

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

ВОЛК ОЛЬГА МИКОЛАЇВНА

УДК 004:502.131.1:502.174

**ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ
ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-
КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

08.00.06 – економіка природокористування та охорони навколишнього
середовища

**Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук**

Науковий керівник
Карінцева Олександра Іванівна,
кандидат економічних наук, доцент

Суми – 2009

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ДИНАМІКУ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ КРАЇНИ	11
1.1 ІКТ як важливий чинник економічного розвитку в інформаційному суспільстві	11
1.2 Еколого-економічні проблеми впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в Україні	22
1.3 Дослідження та систематизація соціо-еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ	36
Висновки до розділу 1	56
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	58
2.1 Методичні підходи до оцінки соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ	58
2.2 Методичні підходи до оцінки соціо-еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ за стадіями життєвого циклу продукту.....	85
2.3 Методичні підходи до встановлення взаємозв'язків між рівнем розвитку ІКТ та рівнем соціо-еколого-економічного розвитку території	112
Висновки до розділу 2	124
РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ	127

3.1 Оцінка еколого-економічних наслідків впровадження та використання ІКТ в Україні	127
3.2 Оцінка соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ в Україні	145
3.3 Формування комплексу рекомендацій із впровадження ІКТ в Україні на основі їх еколого-економічної ефективності	156
Висновки до розділу 3	170
ВИСНОВКИ.....	173
ДОДАТКИ	176
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	187

ВСТУП

Актуальність теми. Перехід до інформаційного суспільства та необхідність врахування результатів впливу інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) на динаміку економічного розвитку країни потребує проведення комплексних і системних досліджень об'єктивних передумов підвищення еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ. Економічне обґрунтування впровадження ІКТ з урахуванням економічних наслідків його впливу на довкілля неможливе без дослідження, систематизації та оцінки не тільки економічних, але й екологічних ефектів від використання ІКТ. Потребують подальшого удосконалення теорія та практика оцінки соціо-еколого-економічної ефективності впровадження і використання ІКТ.

Дослідженню взаємозв'язків між економічним розвитком та екологічними процесами присвячені праці як вітчизняних, так і зарубіжних вчених та науковців: О.Ф. Балацького, Б.В. Буркинського, А.Ю. Жулавського, В.М. Кислого, Л.Г. Мельника, Є.В. Мішеніна, І.В. Недіна, Н.В. Пахомової, О.В. Прокопенко, К.К. Ріхтера, О.В. Садченко, П.В. Тархова, О.М. Теліженка, Є.В. Хлобистова та ін. Проблеми оцінки позитивних та негативних еколого-економічних ефектів від впровадження ІКТ розглядаються у працях вітчизняних та зарубіжних вчених: Р.Ф. Абдєєва, Е. Буна, В.М. Гейця, Е.В. Гончаренка, М. З. Згуровського, В. Л. Іноземцева, М.Ф. Реймерса, В.П. Семиноженка, Л. Хенса, А.А. Чухна, Т. Шауера та ін.

Незважаючи на отримані результати та накопичений досвід, наукові дослідження економічних проблем впровадження ІКТ, на наш погляд, повинні поглиблюватися виходячи із необхідності врахування позитивних та негативних економічних наслідків їх впливу на довкілля. Комплексне еколого-економічне обґрунтування впровадження ІКТ потребує формування системи економічних, соціально-економічних та еколого-економічних

показників з метою оцінки ефектів від впровадження та використання ІКТ; розроблення науково-методичних підходів щодо оцінки соціо-еколого-економічних ефектів від використання ІКТ; формування процедури наукового обґрунтування еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ.

Актуальність перелічених проблем, їх практичне значення і недостатнє теоретичне дослідження обумовили мету і завдання дисертаційного дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Тематика дисертаційного дослідження входить до державних, галузевих та регіональних наукових програм і тем. Дисертаційна робота виконана відповідно до пріоритетних напрямів розвитку інформаційного суспільства (Закони України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки», «Про Національну програму інформатизації» та «Про Концепцію Національної програми інформатизації»), основних наукових напрямів та найважливіших проблем фундаментальних досліджень у галузі економічних наук (Постанова Президії НАН України від 25.02.09 № 55): пункт 4.1.7 – економіка природокористування й охорони навколишнього середовища, пункт 4.1.13 – проблеми становлення «Економіки знань», тематики науково-дослідних робіт Сумського державного університету (СумДУ), серед яких: «Фундаментальні основи формування механізмів забезпечення сталого розвитку соціально-економічних систем» (№ держ. реєстр. 0106U001939), де автором обґрунтована роль ІКТ у досягненні сталого розвитку соціально-економічних систем; «Формування еколого-економічного механізму мотивації ресурсозбереження в умовах переходу України до інформаційного суспільства» (№ держ. реєстр. 0108U009079), де автором запропоновані та науково обґрунтовані рекомендації із впровадження ІКТ на основі еколого-економічної ефективності їх використання; «Фундаментальні основи забезпечення сталого розвитку при переході до інформаційного суспільства»

(№ держ. реєстр. 0108U000670), де автором досліджено та систематизовано основні соціо-еколого-економічні ефекти, що виникають під час використання ІКТ.

Мета та завдання дослідження. Метою дисертаційного дослідження є подальше удосконалення теоретичних та розроблення науково-методичних підходів до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ, спрямованих на врахування позитивних і негативних еколого-економічних наслідків їх впровадження та використання.

Для досягнення поставленої мети були визначені такі основні завдання:

- проаналізувати вплив ІКТ на динаміку економічного розвитку країни;
- проаналізувати еколого-економічні проблеми впровадження та використання ІКТ в Україні;
- дослідити і систематизувати економічні, соціальні та екологічні ефекти від впровадження та використання ІКТ;
- проаналізувати існуючі науково-методичні підходи до економічної оцінки ефектів від впровадження та використання ІКТ ;
- сформулювати систему економічних, соціально-економічних та еколого-економічних показників з метою оцінки ефектів від впровадження та використання ІКТ;
- розробити науково-методичний підхід до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ;
- удосконалити науково-методичні підходи до формування інтегрального показника соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ;
- удосконалити науково-методичні підходи до оцінки соціо-еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ за стадіями життєвого циклу продукту;
- удосконалити науково-методичні підходи до виявлення взаємозв'язків між рівнем розвитку ІКТ та рівнем соціо-еколого-економічного розвитку території;

- оцінити соціо-еколого-економічну ефективність впровадження та використання ІКТ в Україні;
- обґрунтувати рекомендації для впровадження ІКТ на основі його еколого-економічної ефективності.

Об'єктом дослідження є методи еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ.

Предметом дослідження є економічні відносини, що виникають між учасниками процесів розроблення, впровадження та використання ІКТ з приводу підвищення еколого-економічної ефективності використання ІКТ.

Методи дослідження. Методологічною основою дисертаційного дослідження є методи наукового пізнання, зокрема, діалектичний метод, фундаментальні положення загальної економічної теорії, методи економічного аналізу, дослідження в галузі економіки природокористування й охорони навколишнього середовища.

У процесі роботи застосовувалися такі методи економічних досліджень: порівняльний і групувань – у процесі оцінки впливу ІКТ на розвиток галузей народного господарства та підвищення добробуту населення країни при забезпеченні екологічних вимог; системно-структурного аналізу – при дослідженні впливу ІКТ на соціально-економічний розвиток країни з урахуванням екологічного фактора; кластерного аналізу – при класифікації країн за рівнем екологічного, економічного та соціального розвитку; автоматизованої обробки даних – у процесі виявлення взаємозв'язку між рівнем впровадження ІКТ та рівнем соціо-еколого-економічного розвитку країни.

Інформаційну базу дослідження склали законодавчі і нормативні акти, офіційні матеріали Державного комітету статистики України, Міністерства охорони навколишнього природного середовища України, наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених, монографії, публікації у періодичних виданнях, аналітичні розрахунки автора.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розвитку теоретичних і науково-методичних положень щодо еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ. Найбільш істотними результатами дослідження, що містять наукову новизну, є такі:

ВПЕРШЕ:

- розроблено науково-методичний підхід до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ, що базується на врахуванні завданих та відвернених економічних збитків від забруднення довкілля, пов'язаних із використанням ІКТ;

УДОСКОНАЛЕНО:

- науково-методичні підходи до оцінки еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ, що на відміну від існуючих враховують прямі та непрямі, позитивні та негативні наслідки їх використання за стадіями життєвого циклу продукту;

- науково-методичний підхід до формування інтегрального показника соціо-еколого-економічної ефективності впровадження ІКТ, що на відміну від існуючих базується на поєднанні соціальних, економічних та екологічних показників шляхом їх вартісної оцінки;

ДІСТАЛИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ:

- класифікація соціо-еколого-економічних ефектів від використання ІКТ, яка на додаток до існуючих включає такі класифікаційні ознаки, як реципієнтна структура, форма прояву, стадія життєвого циклу продукту;

- науково-методичні підходи до встановлення взаємозв'язків між рівнем розвитку ІКТ та рівнем соціо-еколого-економічного розвитку території на основі дерева рішень.

Практичне значення одержаних результатів. Подані у роботі теоретичні і науково-методичні положення, висновки і рекомендації доведено до рівня методичних розробок і пропозицій, які можуть бути застосовані під час розроблення програм соціально-економічного розвитку та

дозволять оптимізувати управлінські рішення при обґрунтуванні впровадження ІКТ як на загальнодержавному, так і регіональному рівнях.

Розроблені автором методичні підходи й рекомендації використано при формуванні доповідних записок Верховній Раді України, Кабінету Міністрів України та Міністерству освіти і науки України (за результатами дослідження «Формування еколого-економічного механізму мотивації ресурсозбереження в умовах переходу України до інформаційного суспільства» (№ держ. реєстр. 0108U009079)); впроваджено у роботу Головного управління економіки Сумської обласної державної адміністрації (довідка № 02-02/1098 від 15.06.09). Результати дисертаційного дослідження використовуються у навчальному процесі Сумського державного університету при викладанні дисциплін «Екологічна економіка» та «Теорія еколого-економічного аналізу» (акт від 16.06.09).

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійно виконаною, завершеною роботою автора. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, у дисертації використані тільки ті ідеї, положення та інші матеріали, які є результатом власних досліджень здобувача.

Апробація результатів дисертації. Основні наукові положення та практичні результати дисертаційного дослідження неодноразово доповідалися, обговорювалися й одержали позитивну оцінку на наукових і науково-практичних конференціях, основними з яких є: Всеукраїнська науково-практична конференція студентів і молодих вчених «Наукові концепції і практика реалізації стратегій інноваційного розвитку України та її регіонів» (м. Донецьк, 2007); Міжнародна науково-практична конференція вчених та спеціалістів «Інтеграційні процеси та соціально-економічний розвиток» (м. Сімферополь, 2007); Міжнародна студентська конференція «Економіка для екології» (м. Суми, 2007, 2008); П'ята ювілейна міжнародна науково-практична конференція молодих учених «Економічний і соціальний розвиток України в XXI столітті: національна ідентичність і тенденції глобалізації» (м. Тернопіль, 2008); V Міжнародна науково-практична

конференція «Соціально-економічні реформи у контексті інтеграційного вибору України» (м. Дніпропетровськ, 2008); Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні проблеми інноваційного розвитку держави» (м. Дніпропетровськ, 2008); III Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Розвиток України в XXI столітті: економічні, соціальні, екологічні, гуманітарні та правові проблеми» (м. Тернопіль, 2008); Всеукраїнська науково-практична конференція «Економіка та управління в умовах побудови інформаційного суспільства» (м. Одеса, 2009); III Міжнародна науково-практична конференція «Економічне зростання Білорусі: глобалізація, інноваційність, сталість» (м. Мінськ, 2009).

Публікації. Основні результати дисертаційного дослідження опубліковано у 16 друкованих працях (12 з них належать особисто авторів), у тому числі у 5 статтях у наукових фахових виданнях, 11 публікаціях у матеріалах конференцій. Загальний обсяг публікацій з теми дисертації становить 3,18 друк. арк., з них особисто авторів належить 2,88 друк. арк.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 196 найменувань і 3 додатків. Загальний обсяг дисертації становить 207 сторінок, у тому числі обсяг основного тексту – 175 сторінок. Дисертація містить 27 таблиць на 19 сторінках, 21 рисунок на 7 сторінках, список використаних джерел на 21 сторінці, додатки на 11 сторінках.

РОЗДІЛ 1 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ДИНАМІКУ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ КРАЇНИ

1.1 ІКТ як важливий чинник економічного розвитку в інформаційному суспільстві

Вся історія людства свідчить про те, що кардинальні зміни в економічному, суспільно-політичному й соціальному житті суспільства співпадали у часі з технічними революціями, які призводили до появи нових технологій, що не мали аналогів у попередній системі виробництва. Багато вчених по-різному розглядають причини таких змін. На думку Е. Тоффлера, дотепер людство пережило дві основні хвилі змін: перша була викликана впровадженням сільського господарства десять тисяч років тому, друга – формуванням промислової цивілізації, що триває всього лише 300 років. Третя хвиля, вважає вчений, «пронесеться крізь історію й завершиться протягом декількох десятиліть» [136;68].

На думку Н.Ф. Реймерса, причиною суспільного розвитку служили екологічні кризи, які виникають за дисбалансу динамічної системи: природно-ресурсний потенціал – продуктивні сили – виробничі відносини. [109;68].

На думку Л. Г. Мельника, можна виділити основні закономірності еволюції людини й суспільства, розглянувши три базові суспільні формації [68].

- постнеолітична епоха (від зародження заснованого на праці людини сільськогосподарського виробництва – скотарства й землеробства – до початку промислової революції);

- індустріальна епоха (від початку промислової революції до теперішнього часу);
- постіндустріальний період (формується в теперішній час).

У постнеолітичну епоху виробництво було засновано на 2 факторах: природному факторі (земля, вода, надра, ліси) і праці. Однак, як відомо, екологічні кризи виникають у тому випадку, коли вичерпуються можливості даного виду продуктивних сил, а продуктивність культивованих екосистем не відповідає потребам населення, що проживає на даній території. У розглянутий період спостерігалася криза продуцентів, тобто рослинних ресурсів, що є виробничою основою даної епохи, тому що саме на продуцентах базувалося виробництво основних засобів існування людини (продукти харчування, технічна сировина, кормова основа тварин і ін.). Криза продуцентів наступала або через деградацію ґрунтів (виснаження, ерозія), або через прискорення темпів видобутку рослинних ресурсів, що перевищували природний приріст. Виходом з даної кризи стала зміна економічної формації, що почалася в XVIII столітті [68].

На зміну кризі прийшла промислова революція, у ході якої відбувався перехід до машинного виробництва після серії винаходів різних двигунів: парового, внутрішнього згоряння, атомного, турбореактивного. Використання машин дозволило значно інтенсифікувати виробничі процеси, завдяки чому з'явилися штучні речовини, полімери, які замінили дефіцитні матеріали й ресурси. Однак з'явилася нова проблема – нестача енергії, що перетворилася у вирішальний фактор функціонування й розвитку виробничої системи [68].

Людина в цей період прагне підкорити природу, однак її діяльність призводить до виникнення чергової екологічної кризи: кризи редуцентів, тобто підриву потенціалу самовідновлення природних систем. Її причиною можуть бути або масштаби екодеструктивної діяльності (порушення ландшафтів, забруднення), які значно перевищують темпи природного відтворення екосистем, або вплив на середовище, що приносить шкоду

самим редуцентам – мікроорганізмам, що замикають цикли відновлення екосистем.

Індустріальна епоха спровокувала такі глобальні екодеструктивні процеси, як зміна клімату на планеті, зміна електромагнітної системи Землі, зміна якісних характеристик глобальних геосфер (літосфери, атмосфери, гідросфери), зміна буферних захисних систем планети (зменшення озонового шару, зміна іоносфери) [68].

Глобальні екологічні проблеми, що постали перед людством у процесі індустріального розвитку, змусили світову спільноту замислитися над подальшими пріоритетами розвитку суспільства. Концепція сталого розвитку явилася логічним переходом від екологізації наукових знань і соціально-економічного розвитку, що отримала поширення в 1970-і роки. Питанням обмеженості природних ресурсів, а також забруднення природного середовища, що є основою життя, економічної й будь-якої діяльності людини, в 1970-і роки була присвячена значна кількість наукових праць.

Проведення у 1972 році у Стокгольмі Конференції ООН з навколишнього природного середовища й створення Програми ООН з охорони навколишнього середовища продемонструвало включення міжнародного співтовариства на державному рівні у вирішення екологічних проблем, які стали стримувати соціально-економічний розвиток. Почала розвиватися екологічна політика й дипломатія, екологічне законодавство, з'явилася нова інституціональна складова – міністерства й відомства з охорони навколишнього середовища. Теорія й практика довели, що екологічна складова є невід'ємною частиною людського розвитку. В основу діяльності Міжнародної комісії з навколишнього середовища й розвитку та її заключної доповіді «Наше спільне майбутнє» була покладена нова триєдина концепція сталого еколого-соціально-економічного розвитку. Всесвітній саміт ООН зі сталого розвитку (міжурядовий, неурядовий і науковий форум) у 2002 році підтвердив прихильність усього світового співтовариства ідеям

сталого розвитку для довгострокового задоволення основних людських потреб при збереженні систем життєзабезпечення планети Земля [138].

Концепція сталого розвитку багато в чому перегукується з концепцією ноосфери, висунутої академіком В. І. Вернадським ще в середині ХХ століття. Фактично мова може йти не про негайне припинення економічного зростання взагалі, а про припинення на першому етапі нераціонального зростання використання ресурсів навколишнього середовища. Останнє важко здійснити у світі зростаючої конкуренції, збільшення таких нинішніх показників успішної економічної діяльності, як продуктивність і прибуток. У той же час перехід до «інформаційного суспільства» – економіці нематеріальних потоків фінансів, інформації, зображень, повідомлень, інтелектуальної власності – приводить до так званої «дематеріалізації» господарської діяльності: вже зараз об'єми фінансових угод перевищують обсяги торгівлі матеріальними товарами у 7 разів. Нову економіку рухають не тільки дефіцит матеріальних (і природних) ресурсів, але в усе більшому ступені достаток ресурсів інформації й знань. Питома енергоємність господарської діяльності продовжує знижуватися, хоча загальне енергоспоживання поки що зростає.

Значна більшість міжнародних організацій системи ООН включили у свою діяльність екологічну складову, орієнтовану на перехід до сталого розвитку. Експерти Всесвітнього банку визначили сталий розвиток як процес управління сукупністю (портфелем) активів, спрямований на збереження й розширення можливостей, наявних у людей. Активи у даному визначенні містять не тільки традиційно підраховуваний фізичний капітал, але також природний і людський капітал. Щоб бути сталим, розвиток має забезпечити зростання – або принаймні незменшення – у часі всіх цих активів (і не тільки економічне зростання). Для раціонального управління економікою країни застосовується та ж логіка, що використовується для раціонального управління особистою власністю [138].

Відповідно до наведеного визначення сталого розвитку головним показником стійкості, розробленим Всесвітнім банком, є «реальні темпи (норми) заощадження» або «реальні норми інвестицій» у країні. Прийняті на даний час підходи до виміру нагромадження багатства не враховують виснаження й деградацію природних ресурсів, таких як лісу й нафтових родовищ, з одного боку, а, з іншого боку – інвестиції в людей – один із найбільш коштовних активів будь-якої країни. При переході на обчислення реальних темпів заощаджень (інвестицій) цей недолік виправляється корегуванням темпів заощаджень, що розраховують традиційними методами: убік зменшення – шляхом оцінки виснаження природних ресурсів і збитку від забруднення навколишнього середовища (втрата природного капіталу), і убік збільшення – шляхом врахування зростання людського капіталу (насамперед, через інвестиції в освіту й базове медичне обслуговування) [138].

Отже, в епоху індустріального суспільства перед людством постав цілий комплекс глобальних екологічних проблем, вирішення яких має забезпечити перехід до нової фази розвитку суспільства.

Так, на думку В. Л. Іноземцева, на даному етапі вирішити зазначені екологічні проблеми можна або шляхом припинення економічного зростання та депопуляції населення Землі, або зміною суспільно-економічної формації на таку, яка б забезпечила економічне зростання без залучення додаткових обсягів речовини й енергії. Такою новою формацією є постіндустріальне (інформаційне) суспільство, що протиставляється індустріальному й доіндустріальному за трьома найважливішими параметрами [41]:

- основним виробничим ресурсом (у постіндустріальному суспільстві таким ресурсом є інформація, в індустріальному – енергія, у доіндустріальному – первинні умови виробництва, сировина);
- типом виробничої діяльності (у постіндустріальному суспільстві він розглядається як послідовна обробка на противагу виготовленню й видобутку на більш ранніх етапах розвитку);

- характером базових технологій (що визначаються в постіндустріальному суспільстві як наукоємні, в епоху індустріалізма – як капіталомісткі й у доіндустріальному періоді – як трудомісткі).

Саме ця схема підтверджує положення про три суспільства, відповідно до якого доіндустріальне суспільство базується на взаємодії людини із природою, індустріальне – на взаємодії з перетвореною нею природою, а постіндустріальне суспільство – на взаємодії між людьми [41].

Становлення постіндустріального суспільства характеризується істотними змінами як у промисловому виробництві, так і у соціально-економічній сфері. На думку Р. Ф. Абдєєва, основні з них наступні [1].

1. Скорочується кількість зайнятих у промисловому виробництві й сільському господарстві. Однак зменшення числа працівників «у верстата» приводить не до занепаду виробництва, а до зростання його ефективності за рахунок застосування передових технологій, роботизації й підвищення кваліфікації працюючих. Ефективна праця збільшує масу вільного часу громадян – для дозвілля, туризму, підвищення культури, для самоосвіти.

2. Завдяки наростаючій інтенсифікації інформаційного забезпечення виробництва знижується потреба в багатьох традиційних видах сировини, що сприяє збереженню природних ресурсів й вирішенню екологічних проблем. Інформація стає новим ресурсом людства, дозволяючи створювати високоефективні матеріали часто «з нічого», з дешевих компонентів.

3. Наукомісткі виробництва з мінімальним використанням сировини й енергії дозволяють навіть малим державам, більшість яких не має і власних природних ресурсів, досягати вражаючих успіхів в економіці. Прикладів тому досить багато: Голландія, Данія, Тайвань.

4. Держава в новій цивілізації аж ніяк не «відмирає». Навпаки, як складна система, що самоорганізується, вона ще більше вдосконалює свою структуру. Досвід розвинених країн світу показує, що держава може мати процвітаючу економіку й прогрес у соціально-культурному плані лише при взаємодії п'яти гілок незалежної влади: законодавчої, виконавчої, судової,

влади інформації й влади інтелекту, причому останні дві влади повинні пронизувати всі інші.

5. Небачено зростає динамізм економіки. Створюються глобальні ринкові механізми, що включають не тільки матеріальне виробництво, але й банківську справу, наукові дослідження, систему освіти. Всі елементи цієї системи за допомогою обміну всіма потоками даних, інформації й знань, на шляху до безпаперової технології керування створюють новий, більш динамічний базис економічного прогресу.

6. Зміни, що відбулися за останні десятиліття, у сфері матеріального виробництва послаблюють, а часом зводять нанівець значення ряду відомих соціальних категорій, а також поділ світу на капіталістичний і комуністичний. Але виникають нові дисбаланси – між «швидкими» і «повільними» економіками з небезпекою зростаючого відриву перших від других. Тим, хто прагне не допустити свого подальшого відставання, треба насамперед усвідомити особливу нову роль знань у виробництві матеріальних благ і у всіх інших видах людської діяльності.

7. У добре поставлені системи освіти й охорони здоров'я вкладаються все більші капітали для їхнього вдосконалення.

8. Безсумнівні успіхи в охороні природи [1].

Одним із базисів таких істотних змін у соціально-економічному розвитку є розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, який надав науковцям поштовх до більш детального розгляду інформаційних факторів становлення майбутнього суспільства.

Інформаційно-комунікаційні технології – це сукупність апаратних засобів і програмного забезпечення, за допомогою яких здійснюється зберігання, обробка, передача й управління інформацією й знаннями. До ІКТ належать засоби обчислювальної техніки, інформаційні мережі, комунікаційні засоби й комунікаційні мережі. Узагальнену класифікацію ІКТ, на нашу думку, можна представити таким чином.

1. Апаратне забезпечення:

- 1) персональні комп'ютери;
- 2) оргтехніка й видаткові матеріали;
- 3) засоби промислової автоматизації й контролю;
- 4) системи, що вбудовуються;
- 5) активне комунікаційне комп'ютерне устаткування;
- 6) пасивне комунікаційне устаткування.

2. Програмне забезпечення (ПЗ):

- 1) системне програмне забезпечення;
- 2) прикладне програмне забезпечення:
 - системи підготовки текстових, табличних та ін. документів;
 - системи підготовки презентацій;
 - системи обробки фінансово-економічної інформації;
 - системи керування базами даних;
 - особисті інформаційні системи;
 - системи керування проектами;
 - ПЗ для систем, що вбудовуються, і промислової автоматизації, систем контролю;
 - експертні системи й системи підтримки прийняття рішень тощо.

3. Комп'ютерні мережі:

- 1) Інтернет;
- 2) локальні мережі.

4. Засоби й системи стаціонарного телефонного зв'язку.

5. Засоби й системи мобільного й супутникового зв'язку.

6. Засоби й системи телеграфного зв'язку.

7. Засоби й системи факсимільної передачі інформації й модемного зв'язку.

8. Телебачення та радіо:

- 1) засоби й системи аналогового телебачення та радіо;
- 2) засоби й системи цифрового телебачення та радіо;

3) засоби й системи супутникового телебачення та радіо;

4) засоби й системи кабельного телебачення та радіо.

9. Засоби й системи глобального позиціонування.

10. Засоби й системи радіозв'язку.

Роль ІКТ у подальшому розвитку суспільства усвідомив і американський соціолог Деніел Белл, який трохи пізніше почав активно використовувати термін «інформаційне суспільство». Саме Деніел Белл сьогодні вважається одним з засновників концепції «інформаційного суспільства», одним з перших, хто виділив його характерні ознаки. Його підхід до визначення даного поняття цікавий історичністю. З його допомогою він визначає сутність нового суспільства через зміни, які відбуваються в суспільстві сьогодення, тим самим виділяючи й підкреслюючи саме ті ознаки, які будуть відрізняти «післяреволюційне» суспільство від нинішнього [145].

Концепція «інформаційного суспільства» розкрила принципово важливу рису постіндустріального суспільства й збагатила його розуміння, відкрила властивості інформації та її зростаючу роль у житті суспільства [48].

На думку прихильників даної концепції, інформація є специфічним ресурсом, що не має більшості характеристик, властивих традиційним факторам виробництва. Споживання інформації не викликає її вичерпання як виробничого ресурсу. Таким чином, прихильники теорії інформаційного суспільства приходили до справедливої в цілому тези про те, що «у сучасній економіці рідкість ресурсів замінена на їхню поширеність» [41].

Отже, постіндустріальним (інформаційним) суспільством може бути названа соціально-економічна формація, у якій виробництво й споживання інформації становлять основу економічної системи й соціальної структуризації суспільства. В інформаційному суспільстві виробничий базис становлять інформаційні засоби виробництва, основним продуктом споживання є інформаційні товари й послуги, а ключовим фактором структуризації суспільства є інформація [68].

У суспільстві нового типу інформація стає ключовим природним фактором, на якому концентрується суспільне виробництво. Її добування із середовища не завдає прямого збитку природі, у значній мірі рятує від вилучення із середовища речовини й енергії. Формується інформаційна індустрія [68]:

- інформація стає продуктивною силою, у нових технологіях інформація стає й засобом виробництва, і робочим тілом, і предметом праці;
- заміна ручної праці розумовою сприяє інформатизації економіки;
- глобалізація громадського життя збільшує роль комунікаційних засобів (наприклад, Інтернету);
- інформатизація економіки приводить до постійного підвищення ефективності виробництва й удосконалення його екологічного рівня;
- посилення позицій людини «соціо-» веде до збільшення потреби в інформаційних товарах і послугах.

Таким чином, технології інформаційного суспільства побудовані на формулі: «робити інформацію з інформації інформаційним початком людини за допомогою інформаційних засобів для інформаційного початку людини» [68].

У другій половині 80-х років XX століття багато американських і європейських учених стали концентрувати увагу не скільки на ролі інформації в новому суспільстві, скільки на ролі знань. Тому з'явилися нові терміни «суспільство знань» (knowledge society), «економіка знань».

На думку академіка М. З. Згуровського, на рубежі XX і XXI століть швидко змінювалися концепції суспільства, побудованого на знаннях та інформації: комунікаційне суспільство, інформаційне суспільство й суспільство, побудоване на знаннях.

Для комунікаційного суспільства 80-х – початку 90-х років минулого століття є характерним перетворення важливої для людей інформації у цифрову форму, створення великих сховищ для її зберігання (бази даних і бази знань), передачі її на відстань за допомогою телекомунікаційних

технологій і розвиток на цій основі глобальної комп'ютерної мережі Інтернет. На цьому етапі виникає якісно нова взаємодія між людьми, що одержала назви «електронне суспільство», «електронна країна», «електронний уряд» тощо.

Інформаційне суспільство почало розвиватися із другої половини 90-х років XX століття. Інформація перетворилася на товар, який можна купити й продати, однак ще не стала знанням, а тільки оброблялася перед використанням подібно сировині. Таким чином, вона не мала людського виміру інтерактивної, динамічної.

Суспільство знань виникло із двох попередніх, порівняно коротких фаз, об'єднавши їх головний продукт – інформаційно-комунікаційні технології – з людською, творчою компонентою. У суспільстві, побудованому на знаннях, відбувається поступове заміщення традиційних індустриальних засобів виробництва новими, такими, що генерують прогресивні знання, за допомогою яких створюються додаткові багатства. Змінюється структура праці, трудові відносини, зайнятість населення, з'являються нові професії й види діяльності [36].

За даними Всесвітнього банку, у більшості країн Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) протягом останніх 15 років зростання доданої вартості в галузях, які ґрунтуються на знаннях, у середньому склало 3%, що стабільно перевищувало темпи загального економічного зростання в традиційних галузях, які не перевищують 2,3%. Стосовно країн, що розвиваються, і країн з перехідною економікою, до яких належить й Україна, то вони ідеологічно й політично ще не готові скористатися перевагами й потенційними вигодами, які надає суспільство нового типу. Вироблення й використання знань, інвестиції у науку й освіту для забезпечення сталого розвитку й підвищення рівня життя в різних країнах істотно розрізняються. За даними Всесвітнього банку, 85% сукупних світових інвестицій у науку здійснюють країни – члени ОЕСР, 11% – Індія,

Китай і Бразилія й нові технологічно розвинені країни Східної Азії й тільки 4% – інші країни світу, до яких належить й Україна [36].

В останні кілька років навколо питання про роль інформаційно-комунікаційних технологій у процесах соціо-еколого-економічного розвитку розгорнулися серйозні дискусії, викликані тим, що, як показує практичний досвід, маючи величезний потенціал для зростання економіки, ІКТ є не тільки силою, що підтримує сталий розвиток, але володіє як позитивними, так і негативними ефектами. При цьому особливо важливо, що позитивні й негативні ефекти проявляються не тільки в галузі економіки, але також у соціальній сфері й у сфері навколишнього середовища. Для того, щоб максимально використати позитивний ефект і знизити негативний вплив, розвиток і застосування ІКТ повинні управлятися урядом, бізнесом і суспільством, причому центральну роль у цьому повин відігравати уряд.

1.2 Еколого-економічні проблеми впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в Україні

Розвиток і впровадження ІКТ в Україні перебуває на початковому етапі. Відсутність в Україні послідовної державної політики, спрямованої на розвиток інформаційного суспільства, призвели до спонтанного розвитку лише окремих фрагментів його початкової стадії (комунікаційного суспільства): систем зв'язку й телекомунікацій, спрощеного переліку Інтернет-послуг [36]. За даними Всесвітнього економічного форуму на 2008 р. Україна за рівнем розвитку інформаційно-комунікаційних технологій випереджає Росію, яка знаходиться на 72 місці, але при цьому займає досить низьке положення у рейтингу – 70 місце (за індексом мережевої готовності) з можливих 127 [189].

Важливу роль у впровадженні новітніх технологій відіграє інноваційна політика держави та здатність вітчизняних підприємств до здійснення інновацій.

У 2007 році спостерігалися позитивні тенденції у загальному обсязі фінансування наукових та науково-технічних робіт, який збільшився на 19,07% у порівнянні з попереднім роком і склав 6149,2 млн грн., у тому числі обсяг коштів державного бюджету – на 39,5% (2815,4 млн грн.), вітчизняних замовників – на 10,4% (1725,8 млн грн.). У той же час обсяг коштів іноземних джерел зменшився на 2,2% (978,7 млн грн.), власних коштів збільшився – на 12,6% (521,1 млн грн.) [121].

У 2007 р. спостерігалось підвищення інноваційної активності промислових підприємств. Так, інноваційною діяльністю в промисловості, спрямованою на розроблення й впровадження як технологічно нових, так і значно технологічно вдосконалених процесів, займалося 515 підприємств, або 43,4% їхньої загальної кількості (у порівнянні з 272 підприємствами й 27,2% в 2006 р., 402 підприємствами й 49,6 в 2005 р.).

Факторами, які в першу чергу впливали на здійснення інновацій (а саме, перешкоджали підприємствам), були економічні: нестача власних коштів (указали 79,5% промислових підприємств), значні витрати на нововведення (57,1%), недостатня фінансова підтримка держави (54,3%), високий економічний ризик (40,7%), недосконалість законодавчої бази (38,7%), тривалий строк окупності нововведень (38,2%), відсутність коштів у замовників (32,1%). Крім того, 19,7% підприємств указали, що здійсненню нововведень перешкоджали відсутність можливостей для кооперації з іншими підприємствами й науковими організаціями, 18,4% – нестача інформації про нові технології, 18,3% – нестача інформації про ринки збуту, 16,7% – відсутність кваліфікованого персоналу, 16,6% – несприйнятливність підприємств до нововведень, 15,3% – відсутність попиту на продукцію [77].

Динаміка обсягу реалізованої інноваційної продукції в Україні за період з 2000 по 2007 рр. наведена на рис. 1.1.

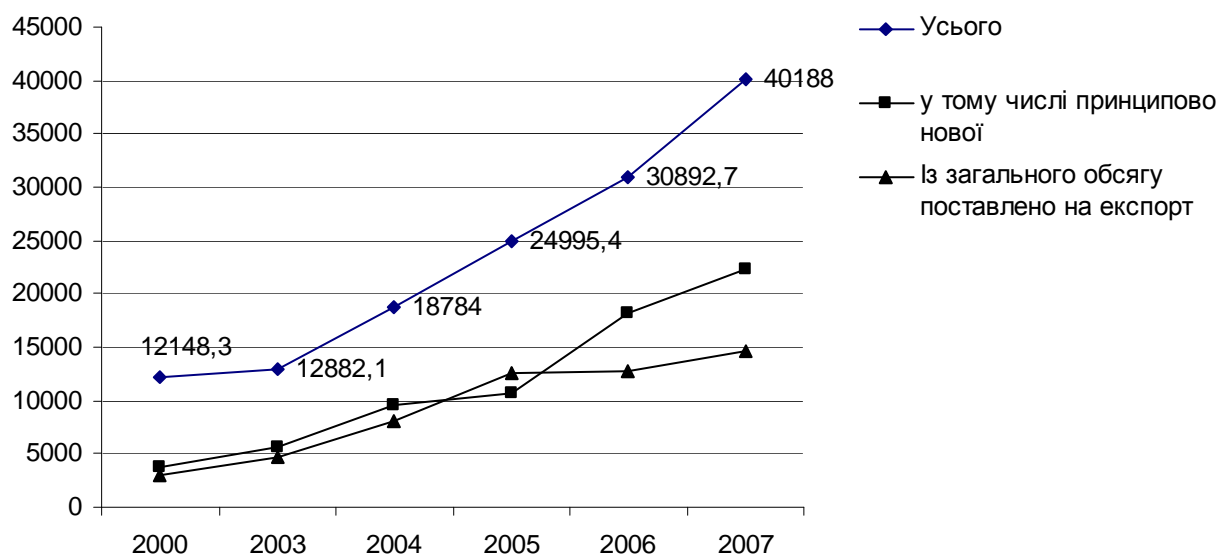


Рис. 1.1. Обсяг реалізованої інноваційної продукції в Україні за 2000-2007 рр. (у фактичних цінах; млн грн.) [121]

При підвищенні інноваційної активності підприємств у 2007 р. загальна чисельність працівників наукових організацій України з ряду причин зменшилася на 3,3% у порівнянні з 2006 р. і склала 155,5 тис. чоловік. Про низький суспільний статус наукової діяльності свідчить щорічне зменшення числа випускників вищих навчальних закладів, які влаштовуються на роботу в наукові організації. Нестабільність роботи наукових установ залишається однією із причин непривабливості науково-технічної діяльності серед висококваліфікованих фахівців. Це, у свою чергу, спричиняє виїзд за кордон фахівців вищої кваліфікації. У 2007 р. за межі України виїхало 48 фахівців, що мають ступінь кандидата наук, що на 11 осіб більше, ніж у 2006 р. Зменшилася також і кількість наукових організацій – 1404 у 2007 р. в порівнянні із 1452 організаціями у 2006 р. [121].

Повнота оцінки стану інформатизації країни залежить від визначення та моніторингу відповідних показників інформатизації. Невирішеною проблемою залишається створення єдиної системи вимірювання розвитку інформаційного суспільства в Україні, що значно ускладнює формування та

реалізацію ефективної національної політики та державного управління. Нажаль, Держкомстат України сьогодні не повною мірою спроможний задовольнити потреби користувачів (суспільство, державу та бізнес) достовірною, своєчасною, повною статистичною інформацією [30].

Водночас достовірні й точні статистичні дані є ключовим чинником для розуміння економічних і соціальних явищ, вони дозволяють більш ясно представляти тенденції в бізнесі й у суспільстві, оцінювати результати політики, спрямованої на регулювання цих тенденцій, і, отже, слугують підставою для вироблення майбутньої стратегії.

До основних результатів виконання робіт з інформатизації, що виконувались в рамках Національної програми інформатизації (НПІ) протягом 1999-2007 рр., можна віднести наступні [30]:

- впродовж останніх років в центральних органах виконавчої влади все більше уваги приділяється питанням розвитку та впровадження інформаційно-аналітичних систем. Так, на даний час створено та функціонує в органах державної влади 48 інформаційно-аналітичних систем. Крім того, проектом НПІ на 2008 рік передбачено створення та розвиток 15 інформаційно-аналітичних систем;

- сьогодні з урахуванням виконання завдань (проектів) НПІ у 55 центральних, в 22 обласних державних адміністраціях та міських адміністраціях м. Київ і м. Севастополь впроваджено системи електронного документообігу;

- всього за 1999-2007 рр. було витрачено коштів на закупівлю ліцензійного програмного забезпечення, розроблення та супроводження програмного забезпечення близько 106 млн грн.;

- на даний час в рамках НПІ створено 23 реєстри інформаційних ресурсів на загальну суму 86,1 млн грн.;

- 15 веб-сайтів (веб-порталів) органів державної влади створено безпосередньо за кошти НПІ;

- 37 веб-сайтів (веб-порталів) органів державної влади інтегровано Секретаріатом Кабінету Міністрів України до Єдиного веб-порталу органів виконавчої влади;

- на даний час у 6 органах центральної виконавчої влади впроваджено засоби електронного цифрового підпису.

За даними Вищої атестаційної комісії України за період 1993-2007 рр. в Україні всього було захищено 1573 дисертації на здобуття наукового ступеню кандидата і доктора наук у сфері інформаційно-комунікаційних технологій, з них 222 – докторські, 1351 – кандидатські. При цьому за напрямком «Комунікаційні технології» захищено 180 дисертацій (11,4%), а за напрямком «Інформатика» – 1393 (88,6%). Кількість дисертацій у сфері інформаційно-комунікаційних технологій, захищених в Україні протягом 2006-2007 рр. складає 255. При цьому, за напрямком «Комунікаційні технології» захищено 34 дисертацій (13,3%), а за напрямком «Інформатика» – 221 (86,7%). За останні 10 років підготовлено 46 361 фахівців з вищою освітою за напрямом підготовки „Комп’ютерні науки”, серед яких:

- молодших спеціалістів – 9496;
- бакалаврів – 15079;
- спеціалістів – 16648;
- магістрів – 5138 [30].

Аналіз використання бюджетних коштів органами державної влади за бюджетними програмами інформатизації протягом останніх років свідчить, що домінуючою складовою інформатизації органів державної влади є придбання технічних засобів. Про це свідчать основні напрями та середній відсоток використання коштів від загального обсягу бюджетних асигнувань в рамках відповідних бюджетних програм протягом останніх років:

- закупівля технічних засобів – 50%;
- модернізація існуючої інфраструктури – 16,5%;

- створення інформаційної інфраструктури – 9,5%;
- технічна підтримка та ремонт технічних засобів – 5%;
- розроблення нового програмного забезпечення – 2%;
- створення інформаційних ресурсів – 2%;
- інші видатки – 15%.

Розвиток телекомунікацій в Україні здійснюється згідно з основними напрямками, визначеними Концепцією розвитку телекомунікацій в Україні до 2010 року, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 07.06.2006 р. № 316-р. На реалізацію основних напрямків Концепції спрямовані зусилля операторів усіх форм власності.

Станом на 01.01.2008 р. монтована ємність місцевого телефонного зв'язку становить близько 13,0 млн номерів. У результаті впровадження сучасного телекомунікаційного обладнання рівень цифровізації мереж міського телефонного зв'язку становить 62 %, сільського – близько 40% .

Операторами телекомунікацій усіх форм власності за 2007 рік збудовано та введено в експлуатацію 486,5 тис. номерів АТС, протягом першого кварталу 2008 року – 76,3 тис. номерів.

На розвиток ринку рухомого (мобільного) зв'язку у 2007 році було направлено найбільший обсяг інвестицій, який склав майже 80% загального обсягу освоєних у галузі. Це близько 8,0 млрд. грн., з яких 84,3% – власні кошти операторів, 7,9% – кошти іноземних інвесторів, 7,8% – інші джерела фінансування.

Станом на 01.01.2008 р. кількість абонентів рухомого (мобільного) зв'язку налічувала 55,6 млн абонентів, що на 13,5% більше, ніж на 01.01.2007 року. Рівень проникнення рухомого (мобільного) зв'язку в загальній кількості населення України на початок 2008 року склав 119,2%, тоді як рік тому – 104,4%. Це більш ніж у 4,3 рази перевищує рівень забезпечення фіксованим телефонним зв'язком.

Для забезпечення доступу до мережі Інтернет станом на 01.01.2008 р. по всій території країни функціонує близько 4200 пунктів колективного доступу до глобальної мережі Інтернет. Домінуючою складовою таких пунктів колективного доступу виступають комп'ютерні клуби та Інтернет-кафе.

Одним з важливих загальних показників оцінки стану розвитку інформаційного суспільства поки що залишається рівень комп'ютеризації суспільства, бізнесу, держави та домогосподарств.

За статистичною інформацією Держкомстату, останнього року кількість електронних обчислювальних машин (ЕОМ), що використовуються підприємствами, організаціями та установами зросла порівняно з минулим роком на 18,98% і становить понад 2,52 млн одиниць. Варто зазначити, що, як і минулого року, найбільша частка ЕОМ припадає вже не на процесори початкового рівня, як це спостерігалось до 2006 року, а на сучасні процесори. При цьому ця частка має тенденцію до зростання – з 52,07 % у 2006 році до 55,49% у 2007 р. Отже, це дає підстави стверджувати, що в усіх сферах господарської діяльності суспільства України має місце тенденція поступового переходу до використання сучасної комп'ютерної техніки [30]. Розподіл комп'ютеризованих підприємств (організацій) за регіонами у 2007 році, який наведено на рис. 1.2, свідчить про неоднаковий стан впровадження ІКТ на підприємствах різних регіонів України.

Станом на 01.01.2008 р. відсоток ЕОМ із сучасними процесорами за видом діяльності «Державне управління» склав 51,42 %, що є меншим, ніж по Україні в цілому. Тим не менш, такий рівень показника говорить про те, що понад половина комп'ютерів, установлених у структурах виду діяльності «Державне управління» зібрані на основі сучасних процесорів, що є позитивним, адже ще минулого року частка застарілих комп'ютерів у держструктурах перевищувала 50 % загального парку ЕОМ.

Комп'ютеризація домогосподарств традиційно є одним з найважливіших напрямків інформатизації. Протягом 2007 року в Україні спостерігалось

зростання відсотку домогосподарств, які мають у своєму розпорядженні персональні комп'ютери.

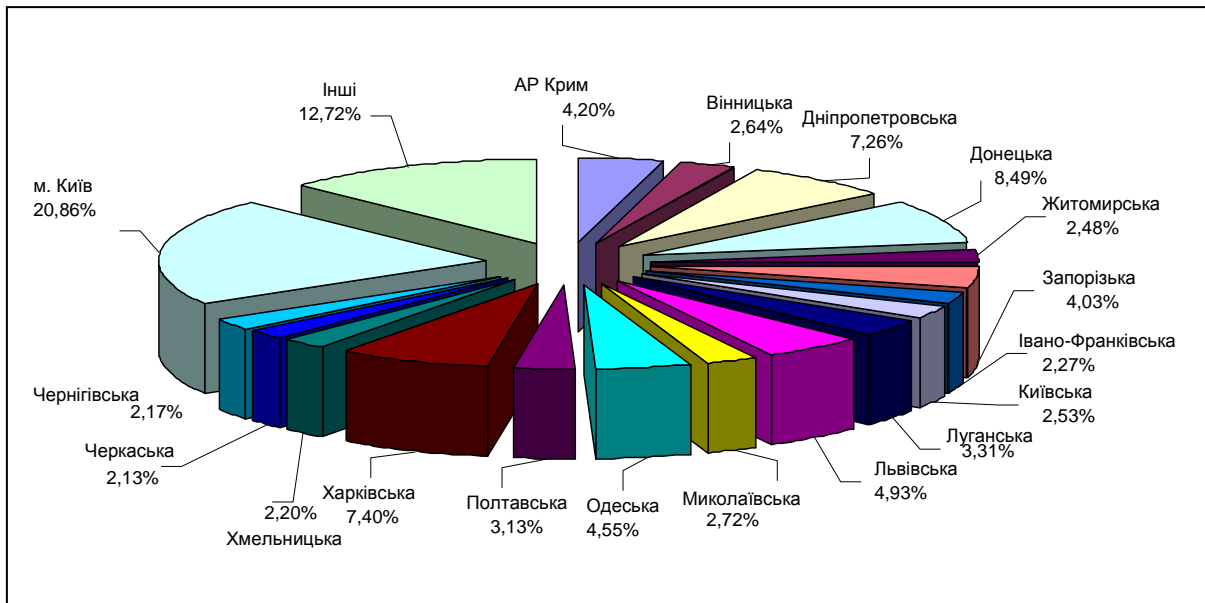


Рис. 1.2. Розподіл комп'ютеризованих підприємств (організацій) за регіонами України у 2007 році [30]

З рівня 11,5%, який наводить Держкомстат за 2006 рік, цей показник збільшився до розрахункового значення 16,4%, отриманого виходячи з динаміки даних про продаж комп'ютерної техніки в Україні та розрахунків значення відсотку цієї техніки, що надходить у користування домогосподарств [30].

Розбудова телекомунікаційних мереж, впровадження нових технологій, підвищення рівня платоспроможності населення сприяли зростанню чисельності Інтернет-аудиторії в Україні, яка станом на 01.07.2008 р. налічувала понад 8 млн осіб.

За даними Державного комітету статистики України, у 2006 році дохід за надання доступу до мережі Інтернет становив 1058,1 млн грн., у 2007 р. – вже 1375,7 млн грн., а тільки за січень–червень 2008 року відповідний показник становив 914,5 млн грн., в тому числі населенню – 393,7 млн грн.

Кількість активних користувачів мережі Інтернет (тих, які проглянули більше, ніж одну сторінку протягом поточного місяця) на 100 жителів країни на 31.07.2008 р. у порівнянні із аналогічним періодом минулого року зросла на 78,51% й склала 18 користувачів. При цьому чисельність унікальної української Інтернет-аудиторії, яка активно використовує можливості мережі Інтернет, в цей період склала 8337581 користувачів, що у порівнянні із минулорічним показником є збільшенням на 70,82%.

Як видно з рис. 1.3, лідером за кількістю користувачів станом на 31.07.2008 р. є Київський регіон (4 947 060 користувачів або 59,33% від загальної кількості користувачів), далі йдуть міста Одеса (6,52%), Дніпропетровськ (5,52%), Донецьк (5,13%), Харків (4,61%) та Львів (3,51%). На решту регіонів припадає 15,38% користувачів. Найменше користувачів Інтернет зафіксовано у Житомирській та Волинській областях – 0,16%, а також у Чернівецькій області – 0,18%. Що стосується активності українських користувачів Інтернет, то 66,01% усіх звернень до веб-ресурсів надходили від користувачів Київського регіону, 5,51% – з Одеського регіону, 5,11% – з Дніпропетровського, 3,85% – з Донецького, 3,74% – з Харківського, 3,42% – з Львівського. Найменше запитів надійшло з Житомирської області – 0,14%, а також з Чернівецької та Волинської областей – відповідно 0,16% та 0,17% [30].

Варто зазначити, що на фоні суттєвого збільшення Інтернет-аудиторії України майже не відбулося змін у її регіональній структурі. Як і раніше, спостерігається суттєва диспропорція, навіть між Київським регіоном та іншими регіонами, в яких знаходяться великі міста.

Галузь зв'язку та сфера інформатизації (далі – галузь ІКТ) протягом останніх років зберігає позитивні тенденції у своєму розвитку, постійно збільшуючи свою частку у формуванні внутрішнього валового продукту країни, яка 2003 року зросла з 4,6 до 6,5% у 2007 році.

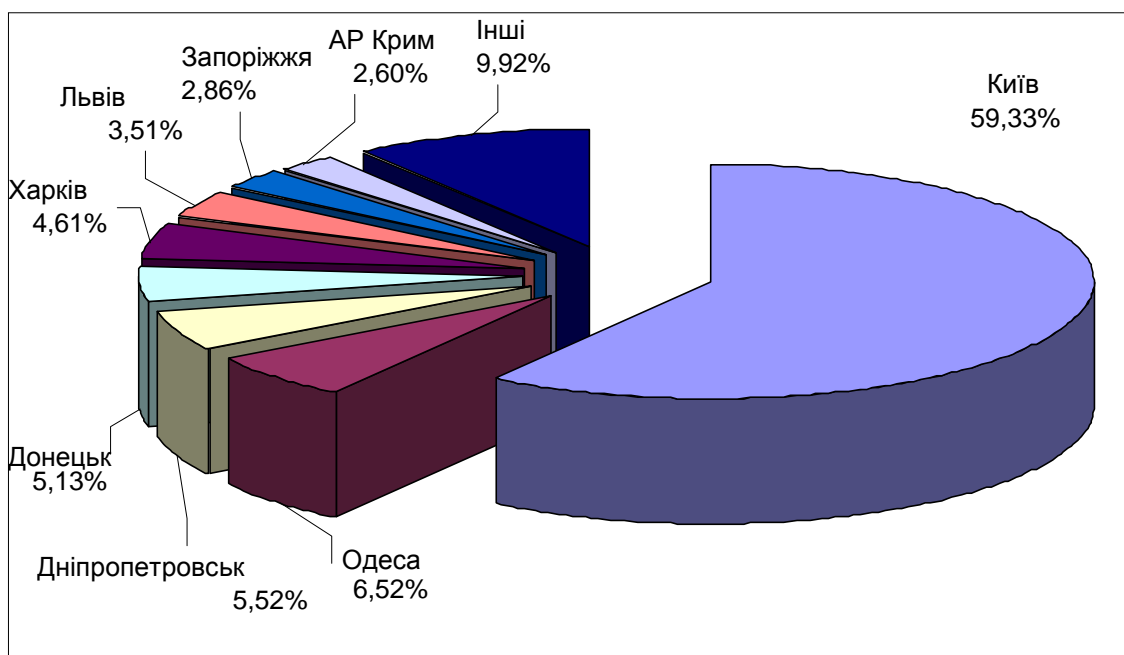


Рис. 1.3. Розподіл користувачів мережі Інтернет за регіонами України станом на 31.07.2008 р. [30]

Галузь ІКТ – це понад 13,3 тис. суб’єктів господарювання, на яких працює понад 480 тис. працівників (2,1% від усього зайнятого населення), що забезпечили у 2007 р. близько 6,5% валового внутрішнього продукту (ВВП) та 7,8 млрд. грн. податків, зборів та обов’язкових платежів до бюджетів усіх рівнів та Пенсійного фонду [30].

За 2007 рік обсяг доходів, отриманих суб’єктами господарювання усіх форм власності в галузі ІКТ, склав 53,9 млрд. грн., що на 24,3% більше, ніж за аналогічний період минулого року, з них за надання послуг населенню – 16,3 млрд. грн. Споживання ІКТ-послуг та зв’язку на одного жителя України зросло на 21,9% і склало 350 грн.

Найбільш динамічно зростали доходи від діяльності у сфері інформатизації (45,5%), реалізації обчислювальної техніки та обладнання (41,5%), послуг зв’язку (19%). Незважаючи на стрімке зростання доходів від діяльності у сфері інформатизації, цей сегмент ринку складає лише 4,7% загального обсягу доходів ІКТ, тоді як найбільш вагомими є: 74% – від

послуг зв'язку та 21,3% – від реалізації обчислювальної техніки та обладнання.

Сфера інформаційних технологій (ІТ-сфера) в Україні перебуває у стані активного становлення. Загальний обсяг доходів, отриманих на ІТ-ринку у 2007 році, склав майже 14 млрд. грн. Найбільша частка доходів припадає на реалізацію засобів обчислювальної техніки та обладнання 80,4 % (11,5 млрд. грн.). Розроблення програмного забезпечення становить 15,4 % (2,2 млрд. грн.), консультування з питань інформатизації – 1,4 % (0,2 млрд.), оброблення даних – 1,0 % (0,15 млрд. грн.), ремонт і технічне обслуговування офісної та електронно-обчислювальної техніки – 1,7 % (0,25 млрд. грн.) [30].

Темпи зростання доходів від надання ІТ-послуг у 2007 році порівняно з 2006 роком зросли на 45,5%, у 2006 році порівняно з 2005 р. – на 37,8%. Найвищими темпами зростали доходи від послуг з розроблення програмного забезпечення та консультування у цій сфері (69%), які в загальному обсязі наданих ІТ-послуг у сфері інформатизації складають майже 78% всього обсягу послуг. При цьому у зазначеному сегменті ринку працюють близько 1,9 тис. підприємств.

Сегмент вітчизняного ринку з розроблення програмного забезпечення складається з наступних частин: розроблення стандартного програмного забезпечення – 23% (510 млн грн.), розроблення програмного забезпечення за індивідуальним замовленням та адаптування пакетів програм до специфічних потреб користувача – 38% (832 млн грн.), ІТ-аутсорсинг – 7% (158 млн грн.), створення та ведення баз даних – 32% (694 млн грн.).

Разом з тим, офіційний експорт програмного забезпечення, за даними Держкомстату, у 2007 році складав лише 4,7 тис. дол. США, або 0,1% від загального обсягу доходів, отриманих від діяльності, пов'язаної з розробленням програмного забезпечення. За оцінками профільних асоціацій суб'єктів ринку інформаційних технологій Україна надає іноземним суб'єктам господарювання послуг з розроблення програмного забезпечення

на суму від 38,5 (асоціація IT-Україна) до 200 млн дол. США (асоціація підприємств інформаційних технологій України (АПІТУ)) [30].

У загальному обсязі виробництва постійно зростає питома вага програмного забезпечення. Якщо обсяг виробництва, за даними постачальників, станом на 1 січня 2005 року складав 400 млн грн., то станом на 1 січня 2007 року, за даними Держкомстату, – 928,54 млн грн., а вже у 2007 році – 2,2 млрд. грн.

Достатньо динамічно розвивається в Україні й електронна комерція. На сьогодні в Україні існує понад 3,0 тис. «віртуальних Інтернет-магазинів». Кількість відвідувачів, що користуються їх послугами, становить 2,2 млн осіб. Обсяг ринку он-лайн-послуг оцінюється понад 5 млрд. грн. Більшість Інтернет-магазинів спеціалізується на продажу побутової техніки – 20 %; частка Інтернет-магазинів, що реалізують аудіо-, відео- та фототовари, продукцію, що стосується мобільного зв'язку – по 10 %. Далі за кількістю магазинів – це електронна торгівля книжками, канцтоварами, косметикою, квітами, а також універсальні магазини. Крім того, через Інтернет-магазини продають будівельні матеріали, меблі, годинники, піротехніку, медикаменти, спортивне обладнання тощо [30].

Не зважаючи на наявність деяких позитивних тенденцій у інноваційній діяльності та розвитку інформатизації, Україна займає останні місця у рейтингах розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, що є основою побудови інформаційного суспільства. Так, найнижчі місця Україна має у рейтингах з пріоритетності розвитку ІКТ для держави, з наявності чітко визначених прав інтелектуальної власності, з використання засобів ІКТ органами державної влади, ефективності податкової політики [189]. Такі дані свідчать про неефективність державної політики з розвитку інформаційного суспільства і необхідність забезпечення реалізації стратегій розвитку національної галузі ІКТ.

Крім того, існує й інший бік розвитку ІКТ, а саме їх вплив на довкілля та здоров'я людини. Численні дослідження доводять, що ІКТ можуть як

сприяти так і зашкоджувати покращенню стану навколишнього природного середовища. Так, в Україні, на відміну від індустріально розвинених країн, проблема переробки електронного сміття практично не розглядається – утилізація застарілої техніки є турботою винятково її власників, тому найчастіше устаткування викидається на смітник.

Що ж стосується суб'єктів господарювання, то відповідно до законодавства України, персональні комп'ютери належать до основних засобів і підлягають бухгалтерському обліку із вказівкою кількості дорогоцінних металів, що містяться в них. За законом для списання й утилізації персонального комп'ютеру і офісного устаткування юридична особа повинна звернутися до одного зі спеціалізованих підприємств, які займаються виробництвом, ремонтом і обслуговуванням персональної техніки, з проханням про проведення експертизи, і одержати висновок про те, що дана модель морально застаріла, знята з виробництва й ремонту не підлягає. Тільки після цього можна укласти договір з відповідною організацією про утилізацію відходів. Плата за переробку одного комп'ютера в Україні – близько 100 грн. [85].

Ліцензію на утилізацію відходів, що містять дорогоцінні метали, видає Міністерство фінансів, кольорові й чорні – Міністерство промислової політики, а полімери й отрутні матеріали – Міністерство охорони навколишнього природного середовища. Оскільки персональні комп'ютери містять всі ці речовини, по відношенню до них діє такий порядок: устаткування необхідно здати підприємству, що має дозвіл на роботу з дорогоцінними металами. Там здійснюється розбирання техніки й сортування матеріалів, які потім передаються компаніям, що на законних підставах займаються переробкою певного виду відходів [85].

Як бачимо, процес занадто заплутаний і складний, але саме такий офіційний порядок утилізації персональної й оргтехніки, і в компаній, що бажають уникнути конфліктів із чинним законодавством, інших можливостей списати застарілу електроніку немає. Водночас, всі ці проблеми

не беруться до уваги ні державою, ні населенням. Хоча на сьогодні обсяги відходів електронного устаткування невеликі, однак із подальшим розвитком ІКТ в Україні обсяги таких відходів швидко зростатимуть, що призведе до загострення екологічних проблем [85].

Утилізація застарілої офісної техніки вимагає грошей, однак такі витрати неминучі. Розумна державна політика у цій сфері може зробити цей процес по можливості простим, ефективним та економічно вигідним.

Крім утилізації електронних відходів, загальною проблемою є споживання електроенергії у режимі очікування. Так, за деякими підрахунками, споживання електроенергії у режимі очікування становить 1,3 ТВт·год. на рік, тобто 0,8% усього загальнодержавного споживання електроенергії в Україні. Потенціал зменшення викидів CO₂ становить від 18 до 59 тис. т на рік внаслідок скорочення споживання електроенергії у режимі очікування [57]. У зв'язку з цим, необхідним є використання енергоефективного устаткування та оптимізація режимів його роботи (скорочення часу режиму очікування).

Таким чином, основними проблемами розвитку ІКТ в Україні є недосконалість чинної системи нормативно-правових документів, відсутність офіційно визнаної системи показників оцінки еколого-економічної ефективності державної політики та державного управління у сфері інформатизації і розбудови інформаційного суспільства, недостатня координованість зусиль державного та приватного секторів економіки, неефективність використання фінансових, матеріальних, кадрових ресурсів, відставання у впровадженні технологій електронного урядування, формуванні національних електронних інформаційних ресурсів тощо. Розв'язання цих проблем потребує дослідження соціо-еколого-економічних ефектів від використання ІКТ та розроблення методів їх оцінки.

1.3 Дослідження та систематизація соціо-еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ

Інтенсивний розвиток інформаційних технологій у сучасному світі приводить до того, що інформація набуває вирішального значення для економічного, соціального та екологічного прогресу. Перехід до інформаційного суспільства передбачає здійснення системних змін у соціальній, економічній, політичній, правовій, культурній структурі суспільства. Розвиток інформаційних і комунікаційних технологій в інформаційному суспільстві набуває визначального значення й для соціо-еколого-економічного розвитку.

Наукові дослідження показують, що існує тісний зв'язок між рівнем розвитку ІКТ й соціо-еколого-економічним розвитком держави. Інформаційно-комунікаційні технології є потенційно потужним механізмом перетворення громадського життя й зростання світової економіки. На базовому рівні вони допомагають організаціям працювати більш продуктивно, підвищуючи при цьому їх конкурентоспроможність і продуктивність. ІКТ також здатні розширити діапазон реалізації соціальних проектів і підвищити їх ефективність. Так, завдяки застосуванню ІКТ держава вже одержала значні вигоди у сфері охорони здоров'я, освіти й охорони навколишнього середовища [112].

Постійне вдосконалення характеристик ІКТ і реалізація нових функціональних можливостей фактично виконують роль двигуна для проведення масштабних змін в економіці. Такі зміни виявляються подвійно: по-перше, відбуваються зміни внутрішньої природи товарів або послуг, що надаються за допомогою ІКТ, і, по-друге, як засіб серйозної трансформації відносин між урядами, компаніями, громадянами й споживачами. У зв'язку з цим, серед багатьох інших цілей одним з найважливіших завдань ІКТ є підтримка сталого розвитку.

Концепція сталого розвитку з'явилася в результаті об'єднання трьох основних точок зору на розвиток суспільства: економічної, соціальної й екологічної. Економічна, соціальна сфери й сфера навколишнього середовища є однаково важливими й взаємозалежними. При цьому економічна сталість означає, що економічне зростання відбувається без пред'явлення особливих вимог до соціальної сфери або до природних ресурсів; сталість навколишнього середовища означає не тільки мінімізацію впливу на природне середовище, але й стан природних ресурсів і збереження їх для майбутнього; соціальна сталість означає поліпшення й у жодному разі не руйнування досягнутого рівня соціальної рівності [161].

Оцінюючи повномасштабний вплив інформаційних і комунікаційних технологій на сталий розвиток, експерти виділяють у якості основних наступні проблеми й виклики [159]:

- розвиток і застосування засобів ІКТ в економіці й суспільстві поки перебуває на ранніх стадіях; у зв'язку з цим можна запропонувати лише досить правдоподібні гіпотези того, яким в остаточному підсумку виявиться вплив інформаційних технологій у середньостроковій і довгостроковій перспективах;

- ІКТ швидко поширюються й починають застосовуватися у найрізноманітніших областях, що багато в чому пов'язане з їхнім швидким просуванням за такими характеристиками, як споживана потужність, функціональні можливості й легка застосовність. У той же час, за деякими оцінками в найближчому майбутньому ці тенденції можуть змінитися в тому розумінні, що ІКТ стануть двигуном для розвитку принципово нових технологій. Прикладом таких нових технологій можуть служити, зокрема, біотехнології, які спроможні радикально змінити існуючі взаємини між ІКТ, економікою, соціальною сферою й навколишнім середовищем;

- ІКТ постійно надають нові можливості з соціального вирівнювання й стабілізації; наочними прикладом є формування он-лайнових співтовариств;

- у відповідь на розвиток ІКТ постійно з'являються нові регулюючі правила. Останні можуть з одного боку сприяти, а з іншого, навпаки, перешкоджати прояву синергії між можливостями ІКТ і сталим розвитком. Тому вплив нових регулюючих регламентів на ІКТ та їхнє використання необхідно повністю дослідити й потім провести їх факторний аналіз із позиції досягнення в остаточному підсумку максимальної ефективності;

- незважаючи на загальне зростання обсягу досліджень, що містять конкретні результати й рекомендації, існує значний рівень розшарування за можливостями доступу й використання ІКТ, що в підсумку збільшує вже існуючу соціальну нерівність.

Ефективне використання переваг ІКТ може стати рушійною силою в досягненні сталого розвитку, що виражає взаємозв'язок між економічною, екологічною й соціальною сферою.

Вплив ІКТ має свій позитивний та негативний прояв у будь-якій сфері народного господарства. Розглянемо напрями впливу ІКТ на економічний розвиток промисловості:

1) позитивний вплив:

- підвищення продуктивності праці;
- підвищення ефективності ринків: внаслідок отримання підприємствами доступу до глобального ринку постачальників і споживачів;
- зниження витрат за рахунок автоматизації управління;
- властивості віртуальних ІКТ-товарів (низькі граничні витрати на копіювання, поширення й забезпечення зв'язку) знижують операційні витрати;
- можливість для підприємств швидко реагувати на розвиток ринку;
- підвищення ефективності мереж постачання й виробництва, зниження обсягу запасів за рахунок використання систем «точно вчасно»;
- проведення Інтернет-конференцій, переговорів дозволяє знизити витрати на відрядження працівників;

- зростання ринку ІКТ: нові види товарів, підприємницької діяльності, зростання рівня зайнятості;
- структурні зміни в економіці: збільшення частки сфери послуг;
- підвищення потреби у кваліфікованих ІКТ-фахівцях;
- зростання кількості користувачів Інтернету, персональних комп'ютерів;
- використання новітніх технологій є більше енергоефективним;
- телеробота (наприклад, вдома за допомогою Інтернету), а також Інтернет-конференції, переговори скорочують кількість пасажироперевезень, знижуючи викиди шкідливих речовин (зокрема, CO₂) від транспортних засобів;
- ефективне керування системами постачання скорочує вантажоперевезення, знижуючи викиди шкідливих речовин (зокрема, CO₂) в атмосферу;
- підвищення ефективності споживання природних ресурсів завдяки дематеріалізації товарів, використанню ефективних технологій і поновлюваних джерел енергії;

2) негативний вплив:

- порівняльні переваги використання ІКТ у різних регіонах можуть сприяти нерівномірному розподілу економічних вигід;
- на початковому етапі впровадження ІКТ вимагають значних інвестицій і тривалого строку очікування переваг від їх використання;
- наявність витрат, пов'язаних із забезпеченням безпеки інформаційних систем, ризиком використання Інтернету (віруси, атаки тощо);
- скорочення кількості робочих місць за рахунок автоматизації виробничих процесів;
- збільшення цифрового розриву між населенням усередині країни, між країнами, регіонами тощо;

- споживання електроенергії навіть у режимі очікування;
- використання токсичних речовин при виробництві ІКТ-устаткування;
- проблема переробки відходів електронних пристроїв тощо.

На наш погляд, можна виділити наступні напрями впливу ІКТ на розвиток сільського господарства:

1) позитивного спрямування:

- можливість дистанційного он-лайн-моніторингу й аналізу господарських процесів за допомогою Інтернету;
- оптимізація керування сільгоспугіддями;
- можливість розвитку сільського зв'язку;
- використання глобальних і локальних систем знань фермерських господарств;
- глобальне позиціонування й диспетчеризація польової техніки тощо;
- підвищення електронної грамотності серед сільського населення;
- зниження бідності за рахунок поширення й використання ІКТ;
- потреба у кваліфікованих ІКТ-фахівцях;
- задоволення культурних потреб, проведення дозвілля сільських мешканців;
- раціональне використання сільгоспугідь, природних ресурсів тощо;

2) негативного спрямування:

- зростання економічної нерівності між сільським і міським населенням;
- збільшення цифрового розриву між сільською й міською місцевостями;
- споживання електроенергії ІКТ-устаткуванням.

Основними напрямками впливу ІКТ на сферу транспорту та зв'язку, на нашу думку, є такі:

1) позитивного спрямування:

- збільшення обсягу вантажоперевезень за рахунок зростання кількості доставок «додому»;
 - розширення можливостей для подорожування завдяки застосуванню мобільного ІКТ;
 - збільшення щільності телефонних ліній;
 - розвиток мобільного зв'язку, високошвидкісний доступ до Інтернету;
 - можливість покупки проїзних документів, у тому числі міжнародних, у касах по всій країні та за допомогою Інтернету;
 - оптимізація перевезень з використанням логістичних систем;
 - зниження кількості заторів на транспортних шляхах завдяки застосуванню сучасних засобів зв'язку;
 - підвищення потреби у кваліфікованих ІКТ-фахівцях;
 - зростання кількості користувачів Інтернету, мобільного зв'язку;
 - більша доступність міжнародного зв'язку тощо;
- 2) негативного спрямування:
- зниження пасажироперевезень завдяки телероботі, Інтернет-конференціям тощо;
 - зростання збитків компаній, що займаються діяльністю у сфері традиційних засобів зв'язку (пошта, телеграфний зв'язок);
 - скорочення числа робочих місць за рахунок автоматизації управління процесами;
 - збільшення цифрового розриву між населенням усередині країни, між країнами, регіонами тощо;
 - збільшення вантажо- та пасажиро перевезень, а значить і підвищення викидів CO₂ в атмосферу, внаслідок підвищення «мобільності» людини;
 - збільшення споживання електроенергії устаткуванням ІКТ тощо.

У Додатку А представлено результати вивчення впливу ІКТ на економічний розвиток підприємств інших видів діяльності.

Аналіз літературних джерел показав, що у більшості досліджень, зокрема таких учених, як Т. Шауер [184], Е. Бун [8] та інші, використовується класифікація економічних, соціальних та екологічних ефектів, пов'язаних із впровадженням ІКТ, за якою вони поділяються на три групи: ефекти першого порядку, пов'язані з процесами розроблення, виробництва, експлуатації й утилізації ІКТ-устаткування; ефекти другого порядку, пов'язані з використанням ІКТ; ефекти третього порядку – сумарні ефекти від масового використання ІКТ у довгостроковому періоді.

На рис. 1.4 нами подано систематизацію ефектів від впровадження та використання ІКТ.



Рис. 1.4. Класифікація ефектів від впровадження та використання ІКТ
(розроблено автором на основі [7;8;62;144;159;184])

У результаті проведеного дослідження та систематизації ефектів від впровадження та використання ІКТ у дисертації запропонована авторська система їх класифікаційних ознак. За стадією життєвого циклу продукту запропоновано виділяти ефекти, що виникають на стадії розроблення, виробництва, реалізації, споживання та утилізації; за реципієнтами впливу – ефекти, що виникають у підприємств, органів державної влади, які використовують ІКТ, домогосподарств, що є споживачами товарів та послуг ІКТ, та у навколишньому середовищі.

Крім того, проведений аналіз показав, що соціо-еколого-економічні ефекти від впровадження та використання ІКТ доцільно розділити на прямі та непрямі. Прямі соціо-еколого-економічні ефекти є безпосереднім наслідком розроблення, виробництва, експлуатації, утилізації ІКТ-устаткування або метою впровадження та використання ІКТ (моніторинг та контроль за природними об'єктами тощо). Непрямі соціо-еколого-економічні ефекти не є метою впровадження ІКТ і виникають у процесі їх використання як побічні ефекти (зміна обсягів викидів шкідливих речовин від транспорту за рахунок зміни обсягів пасажиро- та вантажоперевезень внаслідок запровадження телероботи, електронної комерції тощо).

Для вивчення соціо-еколого-економічних наслідків впровадження та використання ІКТ розглянемо економічні, соціальні та екологічні ефекти.

1.3.1. Економічні ефекти від впровадження та використання ІКТ. Економічна сталість може розглядатися як створення відповідних умов, за допомогою яких стабільне економічне зростання може продовжуватися протягом тривалого періоду часу. Незважаючи на те, що це, безсумнівно, важлива мета, вона однак представляє тільки частину загальної картини. З глобальних позицій мета сталого розвитку полягає у створенні максимально сприятливих умов для соціального розвитку суспільства та поліпшення стану навколишнього середовища. При вирішенні цього завдання необхідно забезпечити баланс між спробою зменшити соціальну нерівність, створити

однакові умови для всіх членів суспільства і одночасно не допустити виснаження існуючих природних ресурсів. На думку фахівців замість зростання споживання природних ресурсів необхідно збільшувати інвестування у відновлення екологічних систем з урахуванням перспективних потреб майбутнього людства.

З урахуванням цих положень економічне зростання у контексті підтримки загальної сталості слід розуміти як економічне зростання при одночасному зростанні соціальної й екологічної сталості, тобто зростання, що виявляється у поліпшенні добробуту людей і суспільства в цілому [161].

Як видно з табл. 1.1, перевагами розвитку ІКТ є зростання ринку ІКТ, поява нових робочих місць. Розвиток ІКТ стимулює інвестиції у наукові дослідження й розробки в цій сфері, підприємства готові вкладати якнайбільше коштів у впровадження ІКТ. Це приводить до виникнення нових видів підприємницької діяльності, пов'язаних із забезпеченням інфраструктури ІКТ і наданням необхідних послуг: ринку мобільного зв'язку, виробництва оптоволокна тощо.

Застосування ІКТ у бізнесі дозволяє знизити витрати за рахунок автоматизації управління, а також властивостей віртуальних ІКТ-товарів (низькі граничні витрати на копіювання, розповсюдження й забезпечення зв'язку); знизити операційні витрати; підвищити ефективність мереж постачання й виробництва; знизити обсяг запасів за рахунок використання систем «точно-вчасно»; проведення Інтернет-конференцій, переговорів знижує витрати на відрядження працівників. Середні й малі підприємства завдяки розвитку електронної комерції мають можливість виходу на нові споживчі ринки, що раніше було доступним лише великим компаніям.

Розвиток ІКТ, зокрема Інтернету, надає споживачам більше можливостей для одержання інформації про товар або компанії, для організації співтовариств і рухів із захисту прав споживачів. У зв'язку з тим, що економічні відносини он-лайн відбуваються без безпосереднього контакту споживача й компанії, що надає товари або послуги, велике

значення має довіра та імідж компанії. Тому розвиток ІКТ певною мірою сприяє підвищенню соціальної відповідальності в діяльності компаній.

Таблиця 1.1

Вплив ІКТ в економічній сфері [8]

Ефекти першого порядку (пов'язані з розробленням, виробництвом, експлуатацією, утилізацією ІКТ)	Ефекти другого порядку (пов'язані з використанням ІКТ: електронна комерція тощо)	Ефекти третього порядку (пов'язані з масовим використанням ІКТ у довгостроковому періоді)
1. Зростання ринку ІКТ: збільшення розміру галузі та рівня зайнятості 2. Постійні інвестиції в ІКТ: збільшення інвестицій компаній в ІКТ, дослідження й розробки 3. Поява нових видів підприємницької діяльності: – здійснення структурних змін в економіці; – підвищення ризику банкрутства внаслідок нестійкості ринку	1. Застосування ІКТ у бізнесі: – створення можливостей для нових видів ефективності у бізнесі; – вихід на нові ринки й товари для малого й середнього бізнесу; – підвищення витрат на забезпечення безпеки інформаційних систем. 2. Розвиток фінансових ринків: – збільшення можливостей для розвитку нових фінансових ринків і сприяння більш широкій участі в них. 3. Удосконалення відносин між бізнесом і ринком: – розширення прав споживачів і можливостей їхнього захисту; – підвищення соціальної відповідальності компаній як спосіб залучення споживачів до електронної комерції тощо	1. Забезпечення сталого розвитку: зниження екологічного навантаження внаслідок фундаментальних змін у глобальній економіці в довгостроковому періоді 2. Розподіл економічних вигід: – посилення нерівномірного розподілу економічних вигід внаслідок розбіжностей у рівні використання переваг ІКТ у різних регіонах або галузях економіки; – забезпечення рівномірного розподілу економічних вигід за допомогою ІКТ

Застосування ІКТ також тісно пов'язане зі стрімким розширенням світових фінансових ринків: ІКТ сприяють швидкому обміну інформацією, високій швидкості здійснення фінансових операцій, залученню більшої кількості учасників, у тому числі приватних інвесторів.

Разом з тим існують деякі проблеми, пов'язані з розвитком ІКТ. Так, прикладом нестійкості ринку ІКТ є «крах» dot.com, так званий «dot.com міхур» кінця 90-х років XX-го століття. Пов'язаний він був із бурхливим розвитком Інтернет, коли багато компаній почали займатися електронною комерцією, створювати Інтернет-магазини, аукціони тощо. Однак, як показав досвід, лише кілька компаній змогли успішно працювати в цій сфері.

Важливою проблемою є нерівномірний розподіл економічних вигід між країнами й регіонами. Це пов'язано з тим, що стрімкий розвиток ІКТ дозволяє розвиненим країнам досягати більшого економічного зростання внаслідок застосування ІКТ, у той час як, країни, що розвиваються, не мають доступу до одержання переваг від впровадження нових технологій та все більше відстають в економічному розвитку. При цьому, саме розвиток ІКТ може надати можливість для «вирівнювання» економічного розвитку різних регіонів.

1.3.2. ІКТ і соціальна сфера. У соціальній сфері розвиток галузі ІКТ (виробництво, впровадження й використання ІКТ) сприяє створенню нових робочих місць, підвищенню потреби у кваліфікованих ІТ-спеціалістах (табл. 1.2). Розширюються можливості для отримання освіти: зокрема, дистанційне навчання допомагає людям з обмеженими фізичними можливостями отримати освіту, не відвідуючи регулярно заняття у навчальних закладах.

З розвитком Інтернет розширюється доступ до інформації про здоров'я, ліки, з'являється можливість отримувати послуги у сфері охорони здоров'я (он-лайн консультації), державного управління (електронний уряд). Інтернет також може використовуватися мешканцями країн, що розвиваються, для боротьби за свої права й звернення до міжнародних правозахисних організацій.

Негативні сторони впливу ІКТ у соціальній сфері пов'язані з питаннями безпеки й надійності інформації, одержуваної за допомогою засобів ІКТ.

Вплив ІКТ у соціальній сфері [161]

Ефекти першого порядку (пов'язані з розробленням, виробництвом, експлуатацією, утилізацією ІКТ)	Ефекти другого порядку (пов'язані з використанням ІКТ: електронна комерція тощо)	Ефекти третього порядку (пов'язані з масовим використанням ІКТ у довгостроковому періоді)
<p>1. Зміна рівня зайнятості:</p> <ul style="list-style-type: none"> – створення нових робочих місць у сфері ІКТ; – скорочення числа робочих місць у результаті автоматизації виробничих процесів. <p>2. Поява цифрового розриву: розходження в доступі до ІКТ</p>	<p>1. Доступ до інформації:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наявність доступної в Інтернет інформації про здоров'я, ліки тощо; – доступ до інформації в сфері державного управління (електронний уряд) в Інтернет; – підвищення електронної грамотності серед сільського населення. <p>2. Питання безпеки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наявність неперевіреної, неточної, неправдивої інформації в Інтернеті; – використання Інтернет і комп'ютерного устаткування для здійснення злочинів. <p>3. Доступ до послуг: можливість одержання послуг у сфері охорони здоров'я, дистанційного навчання, державного управління для людей з обмеженими фізичними можливостями тощо.</p> <p>4. Створення нових співтовариств людей в Інтернеті.</p> <p>5. Нові способи протесту: використання Інтернет мешканцями країн, що розвиваються, для звернення в правозахисні міжнародні організації для боротьби за права людини</p>	<p>1. Зміна культурної різноманітності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – скорочення різноманітності культур внаслідок розповсюдження західної культури й англійської мови в Інтернет; – поширення та збереження культурних цінностей за допомогою ІКТ; – можливість «діалогу» між культурами й цивілізаціями. <p>2. Створення місцевих громад за допомогою ІКТ.</p> <p>3. Підвищення громадянської культури: розширення участі громадян у суспільному житті за допомогою ІКТ</p>

Зокрема, в Інтернет досить часто можна зустріти неправдиву й неперевірену інформацію, використання якої іноді може призвести до небажаних наслідків. Значною проблемою є використання Інтернет і комп'ютерного устаткування злочинцями для здійснення економічних злочинів (шахрайство в Інтернет), друкування фальшивих документів,

поширення дитячої порнографії, пропаганди наркотиків, створення сайтів терористичних організацій. ІКТ також посилюють розходження в доступі й використанні їх переваг представниками різних верств населення (міське й сільське населення), країн.

Це явище отримало назву «цифрового розриву» і пов'язано воно з тим, що люди, які мають широкий доступ до ІКТ, як правило, мають більше можливостей для отримання вищої освіти, високооплачуваної роботи й гідного рівня життя.

Розвиток Інтернету також впливає на поширення й збереження культурних цінностей. ІКТ можуть як сприяти цьому (створення в Інтернет сайтів місцевих громад, розміщення на них інформації про культури та цивілізації тощо), так і провокувати скорочення різноманіття культур внаслідок широкого розповсюдження західної культури й англійської мови в Інтернет.

1.3.3. Вплив ІКТ у сфері охорони навколишнього середовища. Галузь ІКТ може також впливати й на екологічну сферу (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Вплив ІКТ на навколишнє середовище [159]

Ефекти першого порядку (пов'язані з розробленням, виробництвом, експлуатацією, утилізацією ІКТ)	Ефекти другого порядку (пов'язані з використанням ІКТ: електронна комерція тощо)	Ефекти третього порядку (пов'язані з масовим використанням ІКТ у довгостроковому періоді)
1	2	3
1. Розроблення й виробництво ІКТ-устаткування: – відносно невелика ресурсоемність виробництва ІКТ-устаткування; – використання токсичних речовин при виробництві; – поява нових, енергоефективних ІКТ.	1. Зниження викидів шкідливих речовин від транспорту за рахунок: – зменшення пасажирських перевезень у результаті поширення телероботи («вдома»); – зменшення кількості вантажних перевезень у результаті застосування логістики; – зниження кількості заторів на дорогах, скорочення часу подорожей завдяки використанню сучасних засобів зв'язку. 2. Підвищення викидів шкідливих речовин від транспорту за рахунок: – збільшення кількості доставок «додому» з розвитком електронної комерції внаслідок неоптимізованої системи доставок;	1. Відокремлення процесів економічного зростання від підвищення екологічного навантаження: можливості скорочення споживання енергії та викидів шкідливих речовин у довкілля на одиницю ВВП.

Продовж. табл. 1.3

1	2	3
<p>2. Експлуатація ІКТ-устаткування: підвищення рівня забруднення довкілля при виробництві електроенергії, що споживається ІКТ-устаткуванням навіть у режимі очікування.</p> <p>3. Утилізація ІКТ-устаткування:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проблема утилізації відходів внаслідок швидкого морального зношування ІКТ-устаткування; – підвищення рівня переробки відходів і повторного їх використання 	<ul style="list-style-type: none"> – збільшення кількості подорожуючих внаслідок підвищення мобільності людини завдяки ІКТ та збільшення вільного часу. <p>3. Застосування ІКТ у бізнесі: зниження екологічного навантаження під час впровадження нових бізнес-моделей електронної комерції, ІКТ керованих систем.</p> <p>4. Віртуалізація матеріальних продуктів: економія природних ресурсів за рахунок поширення віртуальних товарів (електронні книги, довідники, фільми, музика в Інтернет).</p> <p>5. Ефекти, пов'язані з тривалістю життєвого циклу товарів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – збільшення тривалості життєвого циклу товарів на ринку під час використання моделей електронної комерції; – економія природних ресурсів внаслідок скорочення строків розроблення завдяки використанню ІКТ. <p>6. Поширення й управління інформацією про стан довкілля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – запровадження моніторингу стану навколишнього середовища; – використання супутникових систем для зменшення негативних наслідків при стихійних лихах; – контроль за ефективним використанням природних ресурсів; – наявність загальнодоступної інформації про стан навколишнього середовища: клімат, біорізноманіття тощо, що допомагає підвищувати активність населення у сфері охорони навколишнього середовища 	<p>2. Зміна принципів розселення населення:</p> <ul style="list-style-type: none"> – можливість підвищення компактності проживання людей на певній території та зниження обсягів використання природних ресурсів (скорочення площі, яка використовується під офіси, магазини тощо завдяки використанню Інтернет для роботи й у повсякденному житті); – зворотній ефект: можливість створення поселень в будь-якій місцевості, що може призвести до підвищення екологічного навантаження

Розвиток ІКТ забезпечує скорочення матеріальної складової виробництва й споживання, сприяючи зменшенню ресурсоемності та екологоемності економічних процесів, ресурсозбереженню, поліпшенню екологічної ситуації. Перевагою ІКТ є поліпшення умов роботи, розширення можливостей підвищення кваліфікації працівників і тощо.

Взагалі, розвиток інформаційно-комунікаційних технологій не має своєю основною метою досягнення екологічного ефекту. Рушійною силою цього розвитку є, насамперед, економічні інтереси й наука. Одержання екологічних переваг розглядається як побічний ефект від впровадження ІКТ, але при цьому інформаційні технології можуть завдавати шкоди навколишньому середовищу. Виробництво, використання й утилізація ІКТ-устаткування стає серйозною екологічною проблемою, оскільки, зокрема, комп'ютери мають досить короткий строк використання, їх виробництво супроводжується застосуванням токсичних хімічних речовин, а утилізація має потребу в істотному контролі.

Саме тому в розвинених країнах світу дуже багато уваги приділяється проблемі утилізації відходів: компанії-виробники комп'ютерів і іншого ІКТ-устаткування зобов'язані чітко дотримуватися правил утилізації електронної техніки з метою запобігання забруднення навколишнього середовища.

З іншого боку, сьогодні вже не викликає сумнівів твердження про те, що ІКТ мають могутній потенціал для поліпшення стану навколишнього середовища й забезпечення сталого розвитку. Можна навести багато прикладів, які це підтверджують. Розвиток комунікаційних систем, зокрема, Інтернет, у деяких випадках, наприклад, позбавляє необхідності щоденно вирушати до місця роботи або навчання, що, у свою чергу, може призвести до менш частого використання автомобілів. Розвиток електронної комерції, зокрема, здійснення покупок в Інтернет, позбавляє від необхідності походів по магазинах, а, отже, і використання автомобільних засобів. Однак це може мати протилежний ефект: внаслідок неоптимізованих доставок «додому» збільшується кількість вантажоперевезень.

ІКТ надають багато можливостей для покращення громадського транспорту та зниження частки використання особистих автомобілів. Проте сьогодні інформаційні технології частіше застосовуються саме в автомобілях у формі певних систем керування, мобільних телефонів тощо. ІКТ сприяють більш інтенсивному використанню міського простору, прикладом чого

можуть слугувати напівавтоматичні паркувальні системи. Поряд із цим, ІКТ вже зараз використовуються для покращення транспорту, зниження його негативного впливу на довкілля. Вони надають можливість регулювати поведінку водіїв: впроваджувати контроль за транспортними потоками, застосовувати гнучкі тарифи на окремих ділянках дорожніх шляхів, а диференціацію водіїв за різними категоріями проводити за допомогою «чіпів». За наявності таких електронних систем транспортні потоки у містах можна організовувати більш ефективно.

Поширення й застосування засобів інформаційно-комунікаційних технологій зменшує кількість і обсяги матеріальних продуктів, що циркулюють у різних галузях економіки. Одним із досить наочних прикладів є «електронні книги», які існують у вигляді електронних файлів, що завантажують. Результатом розвитку технології «електронних книг» для видавничої галузі є значне зниження потреби в папері, зниження потреби у клеях і у фарбах, зменшення транспортних витрат тощо. Аналогічний ефект супроводжує поширення технологій, які використовують стандарти MPEG, завдяки чому компанії, що виробляють аудіопродукцію одержали можливість застосовувати для своєї продукції компакт-диски. У той же час віртуалізація продуктів повинна бути збалансована із протилежною тенденцією «девіртуалізацією». Це означає, що ресурси, необхідні для виробництва віртуальної продукції (енергія, видаткові матеріали, трудомісткість тощо) не повинні у своїй масі перевищувати відповідні загальні ресурси, необхідні для виробництва матеріальних продуктів [161].

Використання ІКТ для проектування і підтримки виробничих процесів при створенні широкого спектра різних продуктів призводить до скорочення довжини їх життєвих циклів, оскільки з одного боку, нові продукти можуть швидше проектуватися і впроваджуватися, а з іншого боку – швидше застарівати. ІКТ надають гарні можливості для подовження тривалості життєвого циклу продуктів. Наприклад, Web-сайти он-лайнових аукціонів дозволяють вступати у взаємний контакт безпрецедентній кількості

продавців і покупців. Є дані, що один з таких Web-сайтів зареєстрував понад 30 мільйонів заявок і близько 5 мільйонів позицій для продажу із усього світу. Таким чином, ІКТ надає виробникам ефективні засоби для швидкого й точного задоволення існуючих у суспільстві потреб шляхом глобального розширення зони пошуку потенційних споживачів і випуску більших обсягів продукції; у них є можливість знизити свої втрати, викликані зменшенням тривалості життєвого циклу товарів [159].

Широке розповсюдження й використання ІКТ протягом тривалого періоду може привести до змін принципів розселення: використання Інтернет для роботи й у повсякденному житті дає можливість скоротити площу, використовувану під офіси, магазини тощо, тим самим зробити більш компактним проживання людей на певній території й знизити використання природних ресурсів. Водночас використання Інтернет для роботи й у повсякденному житті дає можливість людині створювати поселення в будь-якій місцевості, де є доступ до Інтернет, що може призвести до збільшення обсягів використання природних ресурсів.

Впровадження ІКТ дає можливість одержувати більше інформації про такі явища, як зміна клімату, біорізноманіття й допомагає досліджувати природні умови з метою своєчасного застосування заходів щодо охорони навколишнього середовища. Наприклад, датчики, приєднані до комп'ютерної системи, дозволяють зафіксувати витік певного ресурсу й оптимізувати виробничі процеси з погляду ресурсоефективності. У світі існують системи, які поширюють інформацію про такі загальні питання, як зміна кліматичних умов, біорізноманіття, управління морськими й прибережними територіями, енергетичними ресурсами. У Непалі з використанням комп'ютерних технологій створені карта й база даних, які відображають наявні ресурси на певній території. За допомогою таких карт виявляють ті ділянки лісу, що знаходяться під істотною загрозою знищення. Створення імітаційної моделі разом з базою даних надали можливість розробити й впровадити програму управління використанням природних ресурсів на місцевості [152].

ІКТ у країнах, які розвиваються, також допомагають відслідковувати й ліквідувати наслідки стихійних лих. Наприклад, у Мексиці пожежники використовують знімки місцевості, зроблені за допомогою супутникової системи, для того, щоб визначити найбільш критичні ділянки, вчасно направити до них пожежні бригади й у такий спосіб знизити ризик і мінімізувати негативні наслідки пожежі.

Інформаційно-комунікаційні технології можуть також слугувати інструментом підвищення активності населення в сфері охорони навколишнього середовища. Так, наприклад, в Індонезії членами уряду була впроваджена загальнодоступна база даних для оцінювання ступеня дотримання підприємствами стандартів і обмежень із забруднення водних ресурсів. Протягом перших п'ятнадцяти місяців існування такої бази даних третина підприємств, які порушували стандарти, почали дотримуватися встановлених обмежень [152].

На основі проведеного аналізу в табл. 1.4 нами визначено позитивний та негативний вплив ІКТ на навколишнє середовище залежно від сфери їх застосування.

Як видно з табл. 1.4, процеси розроблення, виробництва, експлуатації та утилізації ІКТ-устаткування справляють негативний вплив на навколишнє середовище. Більшість сфер застосування ІКТ, такі, як електронна комерція, електронний уряд, електронна банківська система тощо, підвищують не тільки ефективність використання природних ресурсів, але й можуть впливати на зміну рівня використання транспорту, а отже й викидів шкідливих речовин у повітря.

Однак для того, щоб оцінити економічні наслідки впливу ІКТ на довкілля та якість життя населення, необхідно сформувати відповідну систему економічних, соціально-економічних та еколого-економічних показників, а також застосувати методичні підходи щодо їх оцінки.

Таблиця 1.4

Вплив ІКТ на навколишнє середовище

Сфера застосування ІКТ	Зміна викидів шкідливих речовин від транспорту			Зміна енергоспоживання	Зміна обсягів твердих побутових відходів	Електромагнітне забруднення довкілля	Економія природних ресурсів
	внаслідок зміни обсягів вантажоперевезень	внаслідок зміни обсягів пасажироперевезень	внаслідок зміни використання особистого транспорту				
Розроблення, виробництво, експлуатація та утилізація ІКТ-устаткування	х	х	х	—	—	—	—
Електронна комерція	—	+	+	+	х	—	+
Телеробота, заміна подорожей аудіо- та відеоконференціями	х	+	+	+	х	—	+
Віртуалізація товарів та послуг	+	+	+	+	+	—	+
Електронний уряд	х	+	+	х	х	—	+
Електронна банківська система	х	+	+	х	х	—	+
Он-лайн білінг	х	+	+	х	+	—	+
Геоінформаційні системи	+	+	+	х	х	—	+
Використання ІКТ у логістиці	+	х	х	х	+	—	+
Використання ІКТ в управлінні виробництвом	+	х	х	+	+	—	+
Використання ІКТ в управлінні інфраструктурою будівель	х	х	х	+	х	—	+

«—» – більш негативний, ніж позитивний вплив на навколишнє середовище

«+» – більш позитивний, ніж негативний вплив на навколишнє середовище

«х» – вплив на навколишнє середовище незначний або нейтральний

На основі проведеного аналізу встановлено, що у науковій літературі головна увага приділяється оцінці економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ без урахування їх еколого-економічних наслідків. Дослідження впливу ІКТ на довкілля обмежується лише оцінкою натуральних показників зміни рівня забруднення навколишнього природного середовища або економічною оцінкою окремих екологічних наслідків використання ІКТ. Так, у дослідженнях, проведених спеціалістами Economist Intelligence Unit [181], а також вітчизняними вченими, зокрема А.В. Шевчуком [144], оцінюється вплив розвитку ІКТ на економічне зростання країни з використанням багатофакторної регресійної моделі. У дослідженнях Е.В. Гончаренко [27] оцінюється лише частина еколого-економічних наслідків впровадження та використання ІКТ, а саме еколого-економічний збиток від електромагнітного забруднення.

Зарубіжні дослідження, зокрема проведені в Університеті Карнегі–Меллон (США) [175], Європейській асоціації операторів телекомунікаційних мереж (Бельгія) [166], Асоціації споживчої електроніки (США) [188], містять оцінку натуральних показників зміни забруднення довкілля під час використання ІКТ, що не розкриває її економічної сутності. Крім того, у зазначених дослідженнях підходи до формування напрямів розвитку ІКТ не враховують еколого-економічної ефективності їх впровадження та використання. Таким чином, проведена у першому розділі дисертаційної роботи систематизація соціо-еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ та здійснений аналіз переваг і недоліків існуючих методичних підходів до їх оцінки склали основу для формування науково-методичних підходів до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ.

Висновки до розділу 1

У першому розділі дисертаційної роботи комплексно досліджено теоретико-концептуальні передумови економічного розвитку інформаційного суспільства, яке базується на використанні ІКТ та знань, проаналізовано існуючі методичні підходи до економічної оцінки ефектів від впровадження та використання ІКТ, досліджено еколого-економічні проблеми впровадження ІКТ в Україні. Виконаний аналіз надав можливість зробити такі висновки.

1. Існуючі процедури економічного обґрунтування впровадження ІКТ, як на загальнодержавному, так і регіональному рівнях, методи оцінки впливу ІКТ на динаміку економічного розвитку країни не враховують економічних наслідків впливу ІКТ на довкілля, що не сприяє підвищенню соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ. В цих умовах наукова задача формулюється як необхідність удосконалення теоретичних та розроблення науково-методичних підходів до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ, спрямованих на врахування позитивних та негативних еколого-економічних наслідків їх впровадження та використання.

2. Для визначення сутності соціо-еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ та розроблення науково-методичних підходів до їх оцінки були виявлені взаємозв'язки між рівнем розвитку ІКТ, економічним зростанням країни, рівнем добробуту населення та забруднення довкілля. Проведений аналіз показав, що використання ІКТ сприяє підвищенню продуктивності праці у багатьох сферах народного господарства, але при цьому їх впровадження потребує значних капітальних вкладень. У соціальній сфері ІКТ надають широкі можливості для навчання, сприяють розширенню участі громадян у суспільному житті тощо, але, водночас, можуть підвищувати нерівномірність економічного розвитку регіонів країни внаслідок розходження у доступі до ІКТ. Аналіз впливу ІКТ

на навколишнє природне середовище свідчить про те, що негативні ефекти більшою мірою пов'язані з наявністю ІКТ (виробництвом, експлуатацією та утилізацією ІКТ-устаткування), а позитивні ефекти – з використанням ІКТ. Розвиток ІКТ забезпечує скорочення матеріальної складової виробництва й споживання, сприяючи зменшенню ресурсоємності та екологоємності економічних процесів, поліпшенню екологічної ситуації.

3. На підставі дослідження та систематизації соціо-еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ нами запропоновано нові класифікаційні ознаки та класифікація ефектів, а саме: за стадією життєвого циклу продукту – ефекти, що виникають на стадії розроблення, виробництва, реалізації, споживання та утилізації продукту; за реципієнтами впливу – ефекти, що виникають у підприємств, органів державної влади, які використовують ІКТ, домогосподарств, що є споживачами товарів та послуг ІКТ, та у навколишньому середовищі; за формою прояву – прямі та непрямі ефекти. Проведений аналіз та систематизація ефектів від впровадження та використання ІКТ є основою для формування науково-методичних підходів до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ.

Основні положення першого розділу опубліковані у працях [15;19;21;115;193;194].

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

2.1 Методичні підходи до оцінки соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ

Аналіз впливу інформаційно-комунікаційних технологій на соціо-еколого-економічний розвиток, проведений у першому розділі дисертаційної роботи, показав, що ефекти від впровадження та використання ІКТ поділяють на три групи: ефекти, що викликані наявністю ІКТ (розроблення, виробництво, експлуатація, утилізація), ефекти, пов'язані з використанням ІКТ, та акумульовані ефекти, що виникають внаслідок довготривалого використання ІКТ великою кількістю людей.

Серед зазначених ефектів доцільно окремо виділити можливі ризики, що пов'язані із впровадженням ІКТ. На нашу думку, ризиками в економічній діяльності, яка супроводжується впровадженням та використанням ІКТ, виступають такі:

1. Ризики, пов'язані з порушенням безпеки інформаційних систем. Із впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій постає проблема забезпечення інформаційної безпеки. Перш за все, це стосується забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності інформації.

Швидко й ефективно вирішити проблеми, пов'язані із захистом конфіденційності в комп'ютерних системах, неможливо. З'явилася необхідність у комплексному підході до рішення даних проблем. Цей підхід повинен передбачати використання організаційних і правових заходів, а також програмно-апаратних засобів, що забезпечують захист конфіденційності, цілісності й доступності.

Порушення безпеки інформаційної системи може мати негативні наслідки для будь-якого підприємства. У класичному вигляді оцінку ризиків

можна представити як добуток трьох складових: оцінки загроз, уразливості та збитку. Оцінка імовірності реалізації загроз спирається на відому статистику виникнення аналогічних інцидентів безпеки в минулому. Шукана ймовірність визначається на основі екстраполяції наявних даних. Оцінка уразливості необхідна для визначення того, яким імунітетом володіють компоненти інфраструктури до виявлених загроз. Дана оцінка формується на основі сукупності відомостей про наявність, якість і кількість відомих технічних помилок і недоробок у системі [35].

Оцінка збитку містить у собі не тільки калькуляцію прямих збитків внаслідок реалізації загроз. Доцільніше говорити про ступінь завданого збитку в діапазоні від незначного до високого.

В якості збитків від реалізації загроз можуть виступати витрати на відновлення втрачених даних, зруйнованої інформаційної системи, збитки від зменшення обсягів реалізації товарів та послуг, викликані втратою репутації на ринку тощо.

Ризики, пов'язані із безпекою інформаційних систем є найбільш розповсюдженими під час використання ІКТ і вимагають здійснення додаткових витрат на забезпечення інформаційної безпеки [35].

2. Залежність від імпорту товарів на ринку ІКТ. Практично всі види ІКТ-устаткування на даний момент в Україні імпортуються. У зв'язку із цим додатковими ризиками впровадження ІКТ є залежність від імпорту. Наприклад, підвищення мита на імпорт ІКТ-товарів (мобільні телефони, комп'ютери, комплектуючі тощо) призводить до додаткових витрат з придбання необхідного устаткування. Неефективна та непослідовна митна політика у цій сфері може спричинити певні труднощі в процесі реалізації проектів побудови інформаційних систем.

3. Ризики, пов'язані із недостатньою поінформованістю керівників та менеджерів. Низький рівень електронної грамотності та кваліфікації у галузі інформаційних технологій спричиняє ризики помилкового впровадження певного ІКТ-рішення. Крім того, стрімкий розвиток інформаційно-

комунікаційних технологій постійно надає нові рішення, впровадження яких потребує такої ж швидкої реакції від керівників та менеджерів у питаннях прийняття правильних управлінських рішень. Так, недостатня поінформованість щодо ефективності та термінів впровадження певного ІКТ-рішення призводить у перспективі до непотрібності цього рішення, зайвих витрат на його реалізацію та освоєння нового проекту. У сучасних умовах особливого значення набуває освіта й підвищення кваліфікації у сфері інформаційних технологій, оскільки саме нестача фахівців у цій області перешкоджає ефективному впровадженню й використанню ІКТ.

Освіта й підвищення кваліфікації у сфері інформаційних технологій – два важливих елементи, що допомагають окремим людям, співтовариствам громадян і навіть країнам досягнути успіху в глобальній інформаційній економіці. Саме тому вони повинні бути складовою частиною будь-яких проектів соціально-економічного розвитку.

У соціальній сфері також існує багато ризиків щодо впровадження ІКТ. По-перше, це зростання злочинності, яка пов'язана із застосуванням інформаційних технологій та ІКТ-устаткування для здійснення правопорушень. Це стосується і злочинів у сфері електронної комерції та банківської системи, як наслідок недостатнього рівня інформаційної безпеки та несумлінних дій з боку суб'єктів підприємницької діяльності, і ситуацій, пов'язаних із використанням ІКТ-устаткування для здійснення протиправних дій у сфері економічних злочинів.

По-друге, внаслідок оптимізації багатьох бізнес-процесів засобами ІКТ відбувається вивільнення робітників, що часто призводить до зростання рівня безробіття.

По-третє, частина ризиків пов'язана із погіршенням здоров'я населення, до чого за оцінкою деяких медичних досліджень може призвести використання ІКТ у повсякденному житті. Ці ризики можна оцінити показниками додаткових витрат на лікування, оплату лікарняних листів

внаслідок тимчасової втрати працездатності, кількості захворювань, викликаних в результаті роботи з ІКТ-устаткуванням, тощо.

По-четверте, впровадження ІКТ надає певні переваги тій частині населення, що їх використовує. При цьому інша частина населення, що позбавлена доступу до ІКТ, все більшою мірою відстає за рівнем соціально-економічного розвитку. ІКТ надають багато можливостей для підвищення рівня життя, тому виникає ризик появи проблеми «цифрового» та «економічного» розриву, який є наслідком першого. Причому подальше поглиблення використання ІКТ збільшує такий розрив як між різними верствами населення усередині країни, так і між розвиненими країнами та тими, що розвиваються.

По-п'яте, підвищення кількості користувачів Інтернет може призвести до поширення західної культури внаслідок зростання частки англомовних сайтів. А тому існує ризик скорочення культурного різноманіття.

По-шосте, як ризик використання ІКТ у соціальній сфері можна вказати появу «віртуальної залежності», що розвивається внаслідок віртуального спілкування у штучно створеному середовищі, зокрема Інтернет. Людина замінює для себе реальне спілкування з живими людьми віртуальним. Таке віртуальне середовище дозволяє людині, що неспроможна до самореалізації у звичайному житті, отримати ту роль та місце у «віртуальному суспільстві», які вона забажає, не докладаючи при цьому ніяких зусиль щодо отримання певної освіти, статусу тощо. «Віртуальна залежність» у подальшому може призвести до втрачання навичок спілкування у реальному житті, неспроможності адаптації у соціумі та, як наслідок, деградації суспільства.

Щодо можливих ризиків у галузі охорони навколишнього середовища, спричинених використанням ІКТ, то серед них, на нашу думку, доцільно виділити такі.

1. Проблема утилізації відпрацьованого ІКТ-устаткування. Зростання споживання електронних товарів та швидке їх моральне спрацювання призводить до збільшення кількості електронного сміття. Електронні відходи

є найбільш швидко зростаючою компонентою твердих побутових відходів. У розвинених країнах утилізація таких відходів є зовсім не дешевою процедурою. В основному електронне сміття відправляється в країни, що розвиваються, – Африку, Китай, Пакистан, Індію, В'єтнам, де складається, спалюється, або розбирається й частково переробляється з використанням дешевої робочої сили за відсутності заходів безпеки. Специфічні речовини (свинець, хром, селен, кадмій, ртуть, миш'як, сурма, бром тощо), що використовуються у виробництві електроніки, роблять переробку такого сміття досить трудомісткою процедурою, а при складуванні на смітниках токсичні сполуки, що містяться в електронному смітті, потрапляють у навколишнє середовище. Витрати сучасної ІКТ індустрії полягають у тому, що середній термін служби мобільного телефону й комп'ютера в розвинених країнах – біля двох років, і він поступово скорочується. Проблема з відходами побутової електроніки набуває усе більш загрозливих масштабів [85].

2. Підвищення рівня споживання електроенергії. Поширення використання інформаційно-комунікаційних технологій у життєдіяльності суспільства призводить до підвищення рівня споживання електроенергії, оскільки ІКТ-устаткування споживає енергію навіть у режимі «очікування». Одним із основних завдань побудови сучасних інформаційно-комунікаційних систем стає зниження витрат на споживану електроенергію. У сфері ІКТ впровадження «зелених» рішень, які в більшості випадків націлені на зменшення споживання енергії, має на меті й досягнення високих економічних показників. Екологічний ефект при цьому полягає у тому, що зниження споживання електроенергії призводить до скорочення викидів вуглекислого газу, що утворюються при її виробленні.

3. Викиди шкідливих речовин, що супроводжують виробництво ІКТ-устаткування. У виробництві ІКТ-устаткування як його компоненти використовуються різні токсичні матеріали. Прикладами таких матеріалів є:

- використання у джерелах живлення мобільних телефонів токсичних металів, таких як літій і кадмій;

- застосування в електронно-променевих трубках речовин, що містять велику кількість свинцю і його домішок, що також належать до токсичних металів;
- наявність токсичних компонентів у вогнетривкому облицюванні багатьох приладів та устаткування.

Виробництво устаткування ІКТ деякою мірою можна віднести до ресурсоемних виробництв: за наявними даними виробництво середнього комп'ютерного чипа вимагає 45-46 літрів води, використовуваної головним чином для промивання; один завод з виробництва чипів у США щодня споживає від 4,5 до 13,5 млн літрів води. Результати дослідження, проведеного в Європейському Союзі показали, що виробництво одного персонального комп'ютера, включаючи вихідні матеріали, виготовлення й дистрибуцію, супроводжується виділенням 0,19 т вуглекислого газу, утворенням 36 кілограмів загальних відходів і споживанням близько 3,6 ГДж енергії [159]. Щоб мінімізувати негативні наслідки й зменшити споживання ресурсів, фахівці пропонують ряд різних технічних рішень. У числі таких рішень – зниження енергоспоживання чипів, використання поновлюваних і більш чистих джерел живлення у мобільних телефонах, використання технологій, орієнтованих на легке розбирання устаткування при його утилізації й ряд інших заходів.

4. Електромагнітне забруднення. Науково-технічний прогрес не тільки значно збільшив характеристики електромагнітного поля землі, але й змінив їх якісно – з'явилися електромагнітні випромінювання міліметрового діапазону, які інтенсивно поглинаються атмосферою Землі та до яких живі організми не адаптовані. Основними антропогенними джерелами електромагнітних полів є телевізійні й радіолокаційні станції, потужні радіотехнічні пристрої, високовольтні лінії електропередач, плазмові, лазерні й рентгенівські установки, ядерні реактори, сучасні радіотелефонні лінії зв'язку, мікрохвильові пристрої тощо. Напруженість електромагнітних полів, створюваних штучними джерелами, перевищує природне електромагнітне

поле в десятки й сотні, а в окремих випадках і тисячі разів. Високі рівні електромагнітного випромінювання радіочастотного діапазону характерні для районів аеропортів, радіо- і телевізійних станцій, потужних радіотехнічних пристроїв, радарів. Найбільш чутливі до впливу радіохвиль центральна нервова й серцево-судинна системи.

У межах територій, що перебувають під впливом електромагнітного випромінювання ліній електропередач (особливо високої й надвисокої напруги), створюються небезпечні зони, у яких ускладнюється робота механізмів і машин, порушується протікання біологічних процесів. При високих значеннях параметрів сили струму і тривалому його впливі ґрунти ущільнюються й перетворюються в монолітну масу, деформуються клітини у ґрунтових мікроорганізмах, припиняється розмноження, сповільнюються біохімічні процеси.

Отже, ІКТ несуть у собі не лише переваги для еколого-економічного розвитку, але й певні ризики, що можуть проявлятися як у соціально-економічній сфері, так і у сфері охорони навколишнього середовища. Однак, наявність таких ризиків не повинна бути перешкодою для впровадження ІКТ, оскільки переваги, що надає їх використання, дозволять підвищити еколого-економічну ефективність функціонування економічних систем та запроваджувати нові прогресивні види виробництва, що знижують навантаження на навколишнє середовище та мінімізують можливі ризики.

Для того щоб мати можливість оцінити зазначені ефекти від впливу ІКТ, доцільно сформувати відповідну систему економічних, соціально-економічних та еколого-економічних показників.

У табл. 2.1 представлені основні показники, за допомогою яких, на наш погляд, можна оцінити вплив ІКТ на рівень соціо-еколого-економічного розвитку країни.

Таблиця 2.1

Основні показники, що відображають вплив ІКТ на рівень соціо-
еколого-економічного розвитку

Економічні	Соціально-економічні	Еколого-економічні
1	2	3
Ефекти, викликані наявністю ІКТ		
<p>зміна ВВП країни під впливом низки факторів:</p> <p>1) позитивного спрямування:</p> <ul style="list-style-type: none"> – збільшення частки сектору ІКТ в економіці країни (розроблення, виробництво устаткування ІКТ, надання послуг у сфері ІКТ); – отримання доходу від інвестицій у наукові дослідження і розробки (НДР), що пов'язані із впровадженням та використанням ІКТ; – збільшення розмірів секторів економіки, що обслуговують зростаючий сектор ІКТ: будівництво, виробництво устаткування, добуток, переробка, доставка ресурсів для виробництва та експлуатації устаткування ІКТ, утилізація устаткування ІКТ; <p>2) негативного спрямування:</p> <ul style="list-style-type: none"> – банкрутство ІКТ-компаній внаслідок нестійкості ринку 	<ul style="list-style-type: none"> – зміна державних витрат на підтримку безробітних (допомога, пошук роботи, перепідготовка тощо) та малозабезпечених верств населення внаслідок зменшення безробіття за рахунок появи нових робочих місць у галузі ІКТ та тих, що її обслуговують, а також підвищення безробіття внаслідок автоматизації виробничих процесів, оптимізації бізнес-процесів у різних галузях тощо; – витрати, пов'язані з травматизмом та професійними захворюваннями на підприємствах, що займаються розробленням, виробництвом, утилізацією устаткування ІКТ, а також на підприємствах галузей, що обслуговують сектор ІКТ 	<p>1) економічні збитки від забруднення довкілля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – при виробництві ІКТ-устаткування та супутніх ресурсів, засобів виробництва; – електромагнітним випромінюванням (наприклад, погіршення здоров'я населення); – при виробництві електроенергії, яка споживається устаткуванням ІКТ; – внаслідок утилізації відходів електронного устаткування; <p>2) інші економічні збитки від забруднення довкілля, пов'язані з виробництвом, експлуатацією та утилізацією ІКТ</p>
Ефекти від використання ІКТ		
<p>зміна ВВП країни під впливом низки факторів:</p> <p>1) позитивного спрямування:</p> <ul style="list-style-type: none"> – скорочення операційних та трансакційних витрат підприємств внаслідок оптимізації бізнес-процесів, проведення Інтернет-конференцій, застосування телероботи тощо; – підвищення доходу підприємств, що 	<ul style="list-style-type: none"> – зміна складових витрат домогосподарств внаслідок використання ІКТ для отримання консультаційних медичних, юридичних та інших послуг, телероботи, здійснення покупок, користування послугами державних органів влади тощо (скорочення транспортних витрат, витрат на навчання, послуги тощо); – витрати, що пов'язані з 	<ul style="list-style-type: none"> – відвернені економічні збитки від забруднення довкілля під час видобутку, оброблення, транспортування, використання ресурсу у виробництві та утилізації відходів внаслідок застосування керованих систем контролю за використанням ресурсів, ресурсозберігаючих

Продовж. табл.2.1

1	2	3
<p>використовують ІКТ, особливо серед підприємств малого та середнього бізнесу, внаслідок отримання доступу до нових ринків за допомогою ІКТ, збільшення обсягу експорту товарів та послуг;</p> <p>– скорочення державних витрат на розгляд судових справ стосовно захисту прав споживачів внаслідок підвищення відповідальності компаній;</p> <p>– скорочення витрат на організацію роботи органів державної влади з використанням Інтернет;</p> <p>– економія природних ресурсів за рахунок поширення віртуальних товарів;</p> <p>– підвищення продуктивності праці внаслідок використання ІКТ;</p> <p>– підвищення ресурсовіддачі у різних галузях народного господарства;</p> <p>2) негативного спрямування:</p> <p>– збитки від порушення безпеки інформаційних систем</p>	<p>професійними та психічними захворюваннями внаслідок користування ІКТ;</p> <p>– зміна витрат на одного ув'язненого (витрати на розшук, судові процедури, утримання протягом терміну покарання тощо) внаслідок підвищення кількості злочинів, створених із використанням ІКТ;</p> <p>– збільшення доходів у сфері вищої освіти, пов'язане з підвищенням попиту на висококваліфікованих фахівців у галузі ІКТ та поширенням дистанційного навчання</p>	<p>технологій, віртуалізації товарів та послуг;</p> <p>– зміна економічного збитку від забруднення довкілля транспортом за рахунок: збільшення кількості поставок «додому» з розвитком електронної комерції за неоптимізованої системи доставок;</p> <p>зменшення пасажирських перевезень у результаті поширення телероботи;</p> <p>зменшення кількості вантажних перевезень у результаті застосування логістики; зменшення кількості заторів на дорогах, часу подорожей завдяки застосуванню сучасних засобів зв'язку тощо;</p> <p>– відвернені економічні збитки від забруднення довкілля внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та аварій завдяки використанню ІКТ</p>
Ефекти від довготривалого використання ІКТ великою кількістю людей		
<p>– зміна державних витрат на дотації, субсидії депресивним регіонам або секторам економіки внаслідок змін у розподілі економічних вигід;</p>	<p>зміна ВВП за рахунок:</p> <p>– підвищення доходів від туристичних послуг у результаті поширення та збереження культурних цінностей різних народів та країн світу завдяки ІКТ, підвищення зацікавленості та попиту на подорожі до інших країн;</p>	<p>– відвернені економічні збитки від забруднення довкілля підприємствами різних видів економічної діяльності внаслідок дематеріалізації економіки;</p> <p>– економічні збитки від забруднення довкілля, пов'язаного зі зміною принципів розселення населення: відвернений економічний збиток завдяки більш компактному</p>

Продовж. табл. 2.1

1	2	3
<p>– зміна ВВП за рахунок збільшення сектору послуг внаслідок дематеріалізації та реструктуризації економіки</p>	<p>– підвищення доходів від туристичних послуг в результаті розповсюдження західної культури та англійської мови, що дозволяє уникнути перешкод у спілкуванні, отриманні відповідних послуг у подорожі (замовлення квитків та транспорт, культурні та спортивні події, бронювання готелів тощо);</p> <p>– зниження доходів від туризму в результаті скорочення різноманітності культур, що знижує зацікавленість та попит на подорожі;</p> <p>– зміни доходів підприємств, що пов'язані з туристичною сферою та виробляють супутню продукцію або надають супутні послуги, під впливом зміни доходів від туристичних послуг за тими ж факторами;</p> <p>– зміни трансакційних витрат на організацію громадських переговорів, зустрічей, обговорень тощо завдяки використанню ІКТ;</p> <p>– появи підприємств нових видів діяльності, що стали можливими внаслідок послаблення впливу інституційного фактору у зв'язку із поширенням західної культури завдяки ІКТ (ліквідація обмежень релігії, звичаїв, традицій тощо);</p> <p>– зміна витрат на боротьбу із корупцією, викликана розширенням участі громадян у суспільному житті завдяки ІКТ</p>	<p>проживанню людей на певній території (зниженню споживання природних ресурсів) та завданий економічний збиток від створення поселень у будь-якій місцевості, де є доступ до ІКТ, що призводить до більшого використання природних ресурсів</p>

Наведені показники формують основу для розрахунку економічного, соціально-економічного та еколого-економічного результатів від впровадження та використання ІКТ.

Інтегральний соціо-еколого-економічний ефект від впровадження та використання ІКТ нами пропонується визначати як різницю суми економічного, соціально-економічного та еколого-економічного результатів і витрат на впровадження та використання ІКТ (формула (2.1)).

$$E_{IKT} = \sum_{t=0}^T (P_{IKT,t}^{екон} + P_{IKT,t}^{соц-екон} + P_{IKT,t}^{екол-екон} - B_t^{IKT}) \cdot (1+r)^{t-T} \quad (2.1)$$

де E_{IKT} – інтегральний соціо-еколого-економічний ефект від впровадження та використання ІКТ, грош. од.;

$P_{IKT,t}^{екон}$ – економічний результат від впровадження та використання ІКТ у t -му році, грош. од.;

$P_{IKT,t}^{соц-екон}$ – соціально-економічний результат від впровадження та використання ІКТ у t -му році, грош. од.;

$P_{IKT,t}^{екол-екон}$ – еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ у t -му році, грош. од.;

B_t^{IKT} – витрати на впровадження та використання ІКТ у t -му році, грош. од.;

r – ставка дисконтування;

T – період виникнення соціо-еколого-економічного ефекту від впровадження та використання ІКТ, років.

Формула (2.1) є типовою для розрахунку економічного ефекту. Однак, нами уточнюється склад результатів, які проявляються під час впровадження та використання ІКТ. Уточнення полягає у тому, що при розрахунку ефекту враховуються прямі та непрямі економічні, соціальні та екологічні результати впровадження та використання ІКТ шляхом їх вартісної оцінки (рис. 2.1).

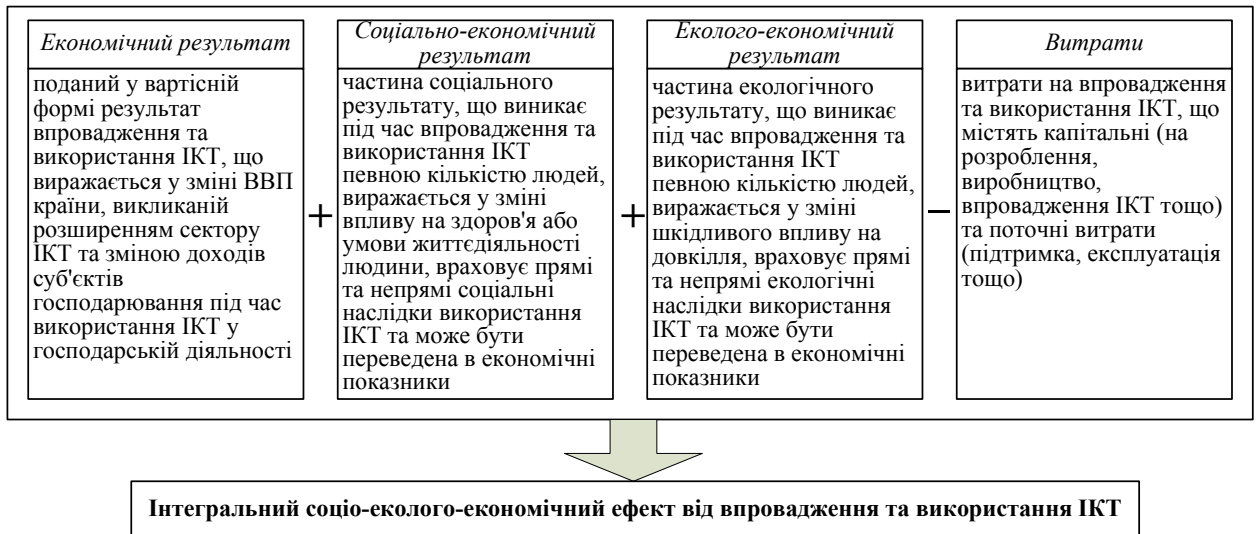


Рис. 2.1. Схема розрахунку інтегрального соціо-еколого-економічного ефекту від впровадження та використання ІКТ

При $E_{IKT} < 0$ витрати перевищують суму економічного, соціально-економічного та еколого-економічного результатів, що свідчить про отримання негативного соціо-еколого-економічного ефекту (збитку) від впровадження і використання ІКТ. При $E_{IKT} > 0$ результати перевищують витрати тобто впровадження та використання ІКТ надає позитивний соціо-еколого-економічний ефект. При $E_{IKT} = 0$ результат компенсує витрати на впровадження та використання ІКТ, але позитивний соціо-еколого-економічний ефект не отримується.

Річний економічний результат від впровадження та використання ІКТ може бути розрахований за формулою:

$$P_{IKT,t}^{екон} = P_{наяв,t}^{екон} + P_{вик,t}^{екон} + P_{дв,t}^{екон}, \quad (2.2)$$

де $P_{наяв,t}^{екон}$ – економічний результат, викликаний наявністю ІКТ (розробленням, виробництвом, експлуатацією, утилізацією ІКТ), грош. од.;

$P_{вик,t}^{екон}$ – економічний результат, пов’язаний із застосуванням ІКТ у

домогосподарствах, господарській діяльності підприємств та у роботі органів державної влади, у t -му році, грош. од.;

$P_{де,t}^{екон}$ – акумульований економічний результат у t -му році, пов’язаний із використанням ІКТ великою кількістю людей протягом тривалого періоду часу: зростання ВВП внаслідок багатократного підвищення ефективності використання природних ресурсів та продуктивності праці; зміна державних витрат на дотації, субсидії (населенню, депресивним регіонам та галузям народного господарства) у результаті перерозподілу економічних вигід завдяки використанню ІКТ тощо, грош. од.

Річний економічний результат, викликаний наявністю ІКТ, на нашу думку, доцільно розраховувати як зміну ВВП країни під впливом низки факторів, наведених у табл. 2.1, за формулою:

$$P_{ная,t}^{екон} = \sum_{i=1}^n DB_i^{IKT} + \sum_{j=1}^m \Delta DB_j^{обсл} - \sum_{k=1}^l DB_k^{\delta}, \quad (2.3)$$

де DB_i^{IKT} – додана вартість за i -м підприємством галузі ІКТ (розроблення, виробництво устаткування ІКТ, надання послуг у сфері ІКТ), грош. од.;

n – кількість підприємств галузі ІКТ, од.;

$\Delta DB_j^{обсл}$ – підвищення доданої вартості за j -м підприємством секторів економіки, що обслуговують галузь ІКТ (будівництво, виробництво устаткування, добуток, переробка, постачання ресурсів для виробництва та експлуатації устаткування ІКТ, переробка та утилізація устаткування ІКТ) порівняно з періодом до впровадження ІКТ, грош. од.;

m – кількість підприємств, що обслуговують галузь ІКТ, од.;

DB_k^{δ} – втрачена додана вартість за k -м підприємством галузі ІКТ, що визнано банкрутом, грош. од.;

l – кількість підприємств галузі ІКТ, які визнано банкрутом, од.

Річний економічний результат від використання ІКТ нами пропонується розраховувати як зміну ВВП країни під впливом низки факторів, наведених у табл. 2.1, за формулою:

$$P_{вик,t}^{екон} = ВВП \cdot I_{\epsilon} \cdot I_{\delta} \cdot I_n \cdot I_p \cdot I_{держ} \cdot I_{\phi}, \quad (2.4)$$

де $ВВП$ – валовий внутрішній продукт країни t -му році, грош. од.;

I_{ϵ} – індекс зміни ВВП внаслідок скорочення операційних та трансакційних витрат підприємств під час впровадження ІКТ;

I_{δ} – індекс зміни ВВП внаслідок зміни доходів підприємств при отриманні доступу до нових ринків за допомогою ІКТ (збільшення обсягів експорту товарів та послуг);

I_n – індекс зміни ВВП під впливом зміни продуктивності праці у галузях народного господарства внаслідок використання ІКТ;

I_p – індекс зміни ВВП під впливом зміни ресурсовіддачі, економії ресурсів внаслідок застосування системи автоматизованого контролю за їх ефективним використанням та віртуалізації товарів та послуг тощо;

$I_{держ}$ – індекс зміни ВВП під впливом зміни витрат на утримання державних органів влади під час впровадження ІКТ у їх діяльності, зокрема внаслідок розвитку електронного уряду;

I_{ϕ} – індекс зміни ВВП внаслідок завдання збитків від порушення безпеки інформаційних систем на підприємствах та в органах державної влади.

Що стосується акумульованого економічного результату від довготривалого використання ІКТ, то оцінити його досить важко, оскільки на даний час вплив ІКТ на його появу недостатньо вивчений та обґрунтований. Подальший розвиток ІКТ та дослідження у цій галузі в перспективі нададуть можливість вивчити та оцінити такий вплив. На нашу думку, орієнтовний

розрахунок акумульованого економічного результату може бути представлений формулою:

$$P_{\partial\epsilon,t}^{екон} = (N^{\delta} - N^{IKT}) \cdot B^{\partial\epsilon} + \sum_{j=1}^n \Delta DB_j^{посл}, \quad (2.5)$$

де $B^{\partial\epsilon}$ – усереднені питомі державні витрати на підтримку депресивного регіону чи сектору народного господарства, грош. од.;

$N^{\delta} - N^{IKT}$ – зміна кількості депресивних регіонів / секторів економіки (різниця між базовим показником та показником за умови впровадження ІКТ), що потребують підтримки держави, од.;

$\Delta DB_j^{посл}$ – підвищення доданої вартості j -го підприємства сектору послуг внаслідок дематеріалізації та реструктуризації економіки, грош. од.;

n – кількість підприємств сектору послуг, од.

Річний соціально-економічний результат, як частина соціальних результатів, переведених в економічний вимір, визначається за формулою:

$$P_{IKT,t}^{соц-екон} = P_{наяв,t}^{соц-екон} + P_{вик,t}^{соц-екон} + P_{\partial\epsilon,t}^{соц-екон}, \quad (2.6)$$

де $P_{наяв,t}^{соц-екон}$ – соціально-економічний результат у t -му році, викликаний наявністю ІКТ, грош. од.;

$P_{вик,t}^{соц-екон}$ – соціально-економічний результат у t -му році, пов'язаний із застосуванням ІКТ у домогосподарствах, господарській діяльності підприємств та у роботі органів державної влади, грош. од.;

$P_{\partial\epsilon,t}^{соц-екон}$ – акумульований соціально-економічний результат у t -му році, пов'язаний із використанням ІКТ великою кількістю людей протягом тривалого періоду часу, грош. од.

Перша складова соціально-економічного результату, на наш погляд, може бути розрахована як сума зміни державних витрат на підтримку

безробітних (допомога, пошук роботи, перепідготовка тощо) та на підтримку малозабезпечених верств населення:

$$P_{наяв,t}^{соц-екон} = (B_{\delta} - B_{ИКТ}) \cdot B_{\delta}^{держ} \cdot T_{\delta} + (H_{\delta} - H_{ИКТ}) \cdot B_{соц}^{держ} \cdot T_{випл} - \Delta B_3, \quad (2.7)$$

де $(B_{\delta} - B_{ИКТ})$ – зміна кількості безробітних (різниця між базовим показником та показником за умови наявності сектору ІКТ): зменшення безробіття за рахунок появи нових робочих місць у галузі ІКТ та таких, що її обслуговують, а також підвищення безробіття внаслідок автоматизації виробничих процесів, оптимізації бізнес-процесів у різних галузях тощо, чол.;

$B_{\delta}^{держ}$ – питомі державні витрати на одного безробітного (сума допомоги по безробіттю, витрат на пошук роботи, перепідготовку тощо), грош.од./людино-день;

T_{δ} – тривалість безробіття, людино-днів;

$(H_{\delta} - H_{ИКТ})$ – зміна кількості малозабезпечених громадян (різниця між базовим показником та показником за умови впровадження ІКТ), що потребують соціальної допомоги, чол.;

$B_{соц}^{держ}$ – питомі державні витрати на соціальну допомогу малозабезпеченим верствам населення, грош. од./людино-день;

$T_{випл}$ – тривалість здійснення виплат, людино-днів;

ΔB_3 – підвищення витрат, пов'язаних із травматизмом та професійними захворюваннями на підприємствах, які займаються розробленням, виробництвом, утилізацією устаткування ІКТ, а також на підприємствах галузей, що обслуговують сектор ІКТ, грош. од.; ΔB_3 доцільно розраховувати за формулою [69]:

$$\Delta B_3 = \Delta B_{лік} + \Delta B_{ВВП} + \Delta B_{соц} + \Delta B_{ін}, \quad (2.8)$$

де $\Delta B_{лік}$ – додаткові витрати на лікування працівників, грош. од., розраховуються за формулою (2.9);

$\Delta B_{ВВП}$ – збитки, пов'язані з недоотриманням частини ВВП внаслідок зниження продуктивності праці та втрати працездатності через погіршення стану здоров'я працівників, грош. од. (формула (2.10));

$\Delta B_{соц}$ – додаткові витрати, пов'язані з соціальними виплатами внаслідок втрати працездатності, грош. од. (формула (2.11));

$\Delta B_{ін}$ – інші витрати, збитки та упущена вигода у зв'язку з погіршенням стану здоров'я працівників, грош. од.

$$\Delta B_{лік} = \sum_{i=1}^m \Delta N_i^{хв} \cdot B_i^{зхв} \cdot T_i^{хв}, \quad (2.9)$$

де $\Delta N_i^{хв}$ – зміна кількості хворих на i -й вид захворювання, чол.;

$B_i^{зхв}$ – витрати на одного хворого за один день періоду лікування за i -м видом захворювання, грош. од./людино-день;

$T_i^{хв}$ – тривалість періоду лікування за i -м видом захворювання, людино-днів;

m – кількість видів захворювання, од.;

$$\Delta B_{ВВП} = \sum_{i=1}^m ВВП_i^1 \cdot \Delta N_i^{хв} \cdot T_i^{хв}, \quad (2.10)$$

де $ВВП_i^1$ – обсяг ВВП, що виробляється одним працівником, грош. од./людино-день;

$$\Delta B_{соц} = \sum_{i=1}^m B_i^{соц} \cdot \Delta N_i^{хв} \cdot T_i^{хв}, \quad (2.11)$$

де $B_i^{соц}$ – соціальні виплати за один людино-день непрацездатності, грош. од./людино-день.

Річний соціально-економічний результат від використання ІКТ нами пропонується розраховувати за формулою:

$$P_{вик,t}^{соц-екон} = \sum_{i=1}^n N_i^{\partial z} \cdot (B_i^0 - B_i^{IKT}) - \Delta B_3^{кор} - \Delta N_{IKT}^{зл} \cdot B_{num}^{зл} \cdot T_{ув} + \\ + N_{IKT}^{нош} \cdot B_{num}^{нош} + (N_{IKT}^{студ} - N_0^{студ}) \cdot D_{num}^{студ}, \quad (2.12)$$

де $(B_i^0 - B_i^{IKT})$ – зміна i -го виду витрат домогосподарств (різниця між базовим показником та показником за умови використання ІКТ) внаслідок використання ІКТ для отримання консультаційних медичних, юридичних та інших послуг, телероботи, здійснення покупок, користування послугами державних органів влади тощо (скорочення транспортних витрат, витрат на навчання, послуги тощо), грош. од.;

n – кількість видів витрат домогосподарств, од.;

$N_i^{\partial z}$ – кількість домогосподарств, що мали зміни за i -м видом витрат, од.;

$\Delta B_3^{кор}$ – підвищення витрат, пов'язаних з професійними та психічними захворюваннями внаслідок користування ІКТ, грош. од.:

$$\Delta B_3^{кор} = \Delta B'_{лік} + \Delta B'_{ВВП} + \Delta B'_{соц} + \Delta B'_{ін}, \quad (2.13)$$

де $\Delta B'_{лік}$ – додаткові витрати на лікування працівників, грош. од. (формула (2.9));

$\Delta B'_{ВВП}$ – збитки, пов'язані з недоотриманням частини ВВП внаслідок зниження продуктивності праці та втрати працездатності через погіршення стану здоров'я працівників, грош. од. (формула (2.10));

$\Delta B'_{соц}$ – додаткові витрати, пов'язані з соціальними виплатами працівникам внаслідок втрати працездатності, грош. од. (формула (2.11));

$\Delta B'_{ін}$ – інші витрати, збитки та упущена вигода у зв'язку з погіршенням стану здоров'я працівників, грош. од.;

$\Delta N_{ІКТ}^{зл}$ – зміна кількості злочинців, що скоїли злочини у сфері ІКТ або із використанням засобів ІКТ, чол.;

$B_{nut}^{зл}$ – середні питомі витрати на одного ув'язненого (витрати на розшук, судові процедури, утримання протягом терміну покарання тощо), грош. од./людино-день;

$T_{ув}$ – середня тривалість ув'язнення, людино-днів;

$N_{ІКТ}^{пош}$ – кількість злочинців, терміни розшуку яких були скорочені завдяки використанню засобів ІКТ (Інтернет, мобільний зв'язок, відеоспостереження тощо), чол.;

$B_{nut}^{пош}$ – середні витрати на пошук одного злочинця, грош. од.;

$(N_{ІКТ}^{студ} - N_0^{студ})$ – зміна кількості студентів (різниця між базовим показником та показником за умови використання ІКТ), що отримують вищу освіту на умовах повної оплати, внаслідок підвищення потреби у висококваліфікованих фахівцях у галузі ІКТ та розширення доступу до отримання освіти завдяки дистанційному навчанню, чол.;

$D_{nut}^{студ}$ – середня вартість навчання для одного студента на умовах повної оплати, грош. од.

На нашу думку, акумульований соціально-економічний результат у t -му році можна представити формулою:

$$P_{ов,t}^{соц-екон} = \Delta DB_{ІКТ}^{тур} + \Delta DB_{ІКТ}^{сп} + \Delta B_{ІКТ}^{ма} + \Delta DB_{ІКТ}^{нов} + \Delta B_{ІКТ}^{кор}, \quad (2.14)$$

де $\Delta DB_{ІКТ}^{тур}$ – зміна доданої вартості підприємств, що надають туристичні послуги, грош. од., внаслідок:

1) підвищення доходів від туристичних послуг в результаті поширення та збереження культурних цінностей різних народів та країн світу завдяки ІКТ, підвищення зацікавленості та попиту на подорожі до інших країн;

2) підвищення доходів від туристичних послуг в результаті розповсюдження західної культури та англійської мови, що дозволяє уникнути перешкод у спілкуванні, отриманні відповідних послуг у подорожі (замовлення квитків на транспорт, культурні та спортивні події, бронювання готелів тощо);

3) зниження доходів від туризму в результаті скорочення різноманітності культур, що знижує зацікавленість та попит на подорожі;

ΔDB_{IKT}^{cn} – зміна доданої вартості підприємств, що пов'язані з туристичною сферою, виробляють супутню продукцію або надають супутні послуги, під впливом зміни доходів від туристичних послуг, грош. од.;

ΔB_{IKT}^{ma} – зміна трансакційних витрат на організацію громадських переговорів, зустрічей, обговорень тощо завдяки використанню ІКТ (різниця між базовим показником та показником за умови впровадження ІКТ), грош. од.;

ΔDB_{IKT}^{nov} – додана вартість підприємств нових видів діяльності, що отримали розвиток внаслідок послаблення впливу інституційного фактору у зв'язку із поширенням західної культури завдяки ІКТ (ліквідація обмежень релігії, звичаїв, традицій тощо), грош. од.;

ΔB_{IKT}^{kor} – зміна витрат на боротьбу із корупцією, викликана розширенням участі громадян у суспільному житті завдяки ІКТ (різниця між базовим показником та показником за умови впровадження ІКТ), грош. од.

Еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ, на нашу думку, може бути визначений як частина екологічного результату, що виникає під час використання ІКТ певною кількістю людей, виражається у зміні шкідливого впливу на довкілля, та може бути переведена в економічні показники.

Як слідує з табл. 2.1, еколого-економічні результати від наявності ІКТ в основному мають негативний характер та виражаються у завданих економічних збитках від забруднення довкілля, тому, на нашу думку, еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ у t -му році, доцільно розраховувати як різницю між економічними збитками від забруднення довкілля, що можуть бути відвернені у процесі використання ІКТ протягом року, та річними економічними збитками від забруднення довкілля, що пов'язані з наявністю ІКТ: виробництвом, експлуатацією та утилізацією устаткування ІКТ.

$$P_{IKT,t}^{екол-екоп} = Z_{відв,t}^{IKT} - Z_{завд,t}^{IKT}, \quad (2.15)$$

де $Z_{відв,t}^{IKT}$ – економічні збитки від забруднення довкілля у t -му році, що можуть бути відвернені під час використання ІКТ, грош. од.;

$Z_{завд,t}^{IKT}$ – економічні збитки від забруднення довкілля у t -му році, пов'язані з наявністю ІКТ: виробництвом, експлуатацією та утилізацією устаткування ІКТ, грош. од.

Економічні збитки від забруднення довкілля у t -му році, що пов'язані з наявністю ІКТ, на наш погляд, доцільно розраховувати за формулою:

$$Z_{завд,t}^{IKT} = \Delta Y_{вир} + \Delta Y_{з} + \Delta Y_{ел} + \Delta Y_{відх} + \Delta Y_{ін}, \quad (2.16)$$

де $\Delta Y_{вир}$ – зміна економічного збитку від забруднення довкілля під час виробництва ІКТ-устаткування та супутніх ресурсів, засобів виробництва, грош. од. (формула (2.17));

$\Delta Y_{з}$ – зміна економічного збитку від електромагнітного забруднення довкілля (зокрема, погіршення здоров'я населення), грош. од. (формула (2.18) за методикою [69]);

ΔU_{el} – зміна економічного збитку від забруднення довкілля під час виробництва електроенергії, яка споживається устаткуванням ІКТ, грош. од. (формула (2.22));

ΔU_{vidx} – зміна економічного збитку від забруднення довкілля внаслідок утилізації відходів електронного устаткування, грош. од. (формула (2.23));

ΔU_{in} – інші економічні збитки від забруднення довкілля, пов'язані з виробництвом, експлуатацією та утилізацією ІКТ, грош. од.

Економічний збиток від забруднення довкілля під час виробництва ІКТ-устаткування та супутніх ресурсів, засобів виробництва може бути розрахований за формулою:

$$\Delta U_{vir} = \sum_{i=1}^n \Delta N_i^{pec} \cdot y_i^{pec}, \quad (2.17)$$

де ΔN_i^{pec} – зміна обсягу використаного ресурсу (в тому числі засобу виробництва) i -го виду при виробництві устаткування ІКТ, нат. од.;

n – кількість видів використаних ресурсів, од.;

y_i^{pec} – питомий економічний збиток від забруднення довкілля внаслідок видобутку, обробки, використання у виробництві ресурсу i -го виду грош. од./нат. од.

Економічний збиток від електромагнітного забруднення довкілля розраховується за методикою [69]:

$$\Delta U_z = \Delta U_{лік} + \Delta U_{ВВП} + \Delta U_{соц} + \Delta U_{in}, \quad (2.18)$$

де $\Delta U_{лік}$ – додаткові витрати бюджету на лікування, грош. од. (формула (2.19));

$\Delta U_{ВВП}$ – витрати, пов'язані з недоотриманням частини ВВП внаслідок зниження продуктивності праці та втрати працездатності через погіршення стану здоров'я, грош. од. (формула (2.20));

$\Delta Y_{соц}$ – додаткові витрати, пов’язані з соціальними виплатами внаслідок втрати працездатності, грош. од. (формула (2.21));

$\Delta Y_{ін}$ – інші збитки та упущена вигода у зв’язку з погіршенням стану здоров’я населення, грош. од. [69];

$$\Delta Y_{лік} = \sum_{i=1}^z N^{кор} \cdot P_i^{захв} \cdot B_i^{захв} \cdot T_i^{хв}, \quad (2.19)$$

де $N^{кор}$ – кількість користувачів ІКТ, чол.;

$P_i^{захв}$ – ймовірність i -го виду захворювання або погіршення стану здоров’я працівника внаслідок користування ІКТ;

$B_i^{захв}$ – витрати на одного хворого на один день періоду лікування за i -м видом захворювання, грош. од./людино-день;

$T_i^{хв}$ – тривалість періоду лікування за i -м видом захворювання, людино-днів;

z – кількість видів захворювань, що викликані електромагнітним забрудненням довкілля, од.;

$$\Delta Y_{ВВП} = \sum_{i=1}^z ВВП_i^1 \cdot N_i^{кор} \cdot P_i^{захв} \cdot T_i^{хв}, \quad (2.20)$$

де $ВВП_i^1$ – обсяг ВВП, що виробляється одним працівником, грош. од./людино-день;

$$\Delta Y_{соц} = \sum_{i=1}^z B_i^{соц} \cdot N_i^{кор} \cdot P_i^{захв} \cdot T_i^{хв}, \quad (2.21)$$

де $B_i^{соц}$ – соціальні виплати за один людино-день непрацездатності, грош. од./людино-день;

Економічний збиток від забруднення довкілля під час виробництва електроенергії, що споживається ІКТ-устаткуванням, на наш погляд, можна розрахувати за формулою:

$$\Delta Y_{el} = \sum_{i=1}^m \Delta N_i \cdot E_i^{num} \cdot y_{el}, \quad (2.22)$$

де ΔN_i – зміна кількості устаткування ІКТ i -го виду, од.;

E_i^{num} – середньорічне споживання електроенергії одиницею устаткування ІКТ i -го виду, МВт·год;

m – кількість видів устаткування ІКТ, од.;

y_{el} – питомий економічний збиток від забруднення довкілля під час виробництва 1 МВт·год електроенергії, грош. од./МВт·год.

Економічний збиток від забруднення довкілля при утворенні відходів ІКТ-устаткуванням, на наш погляд, можна розрахувати за формулою:

$$\Delta Y_{vidx} = \sum_{i=1}^l (k_i^1 \cdot y_1 + k_i^2 \cdot y_2 + k_i^3 \cdot y_3 + k_i^4 \cdot y_4) \cdot \Delta m_i, \quad (2.23)$$

де $k_i^1, k_i^2, k_i^3, k_i^4$ – частка речовин відповідно I, II, III, та IV класу небезпеки, що містяться в одиниці i -го виду устаткування;

y_1, y_2, y_3, y_4 – питомий економічний збиток від забруднення довкілля відходами відповідно I, II, III, та IV класу небезпеки, грош. од./т;

l – кількість видів устаткування ІКТ, од.;

Δm_i – зміна обсягу відходів i -го виду устаткування, т.

Відвернені економічні збитки від забруднення довкілля у t -му році, що пов'язані з використання ІКТ, нами пропонується розраховувати за формулою:

$$Z_{vidx,t}^{IKT} = \Delta Y_{pec} - \Delta Y_{mp} + \Delta Y_{av} + \Delta Y_{in}, \quad (2.24)$$

де ΔU_{pec} – зміна економічного збитку від забруднення довкілля під час видобутку, оброблення, транспортування, використання ресурсу у виробництві та утилізації відходів внаслідок економії природних ресурсів (дематеріалізація, заміна продукту послугою тощо), грош. од. (формула (2.25));

ΔU_{mp} – зміна економічного збитку від забруднення довкілля викидами шкідливих речовин від транспорту (телеробота, відео- та аудіо-конференції, електронна комерція), грош. од. (формула (2.26));

ΔU_{av} – зміна економічного збитку від забруднення довкілля під час надзвичайних ситуацій (моніторинг та контроль з використанням ІКТ), грош. од. (формула (2.27));

ΔU_{in} – інші відвернені економічні збитки від забруднення довкілля, пов'язані зі зниженням ресурсомісткості виробництва тощо, грош. од.

Економічний збиток від забруднення довкілля, що може бути відвернений внаслідок економії природних ресурсів під час використання ІКТ, на наш погляд, доцільно розраховувати за формулою:

$$\Delta U_{pec} = \sum_{i=1}^p \Delta E_i \cdot y_i^{pec}, \quad (2.25)$$

де ΔE_i – обсяг зекономленого природного ресурсу i -го виду, т.;

p – кількість видів зекономленого ресурсу, од.;

y_i^{pec} – питомий економічний збиток від забруднення довкілля внаслідок видобутку, обробки, транспортування, використання у виробництві, утилізації відходів i -го виду ресурсу, грош. од./т.

Зміна економічного збитку від забруднення довкілля викидами від транспорту визначається за формулою:

$$\Delta Y_{mp} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^h \Delta P_i \cdot B_{ij} \cdot y_{ij}^{вук}, \quad (2.26)$$

де ΔP_i – зміна обсягу вантажних та пасажирських перевезень за i -м видом транспорту, км;

B_{ij} – обсяг j -го виду викидів i -го виду транспорту на 1 т-км, т;

k, h – відповідно кількість видів транспорту та викидів, од.;

$y_{ij}^{вук}$ – питомий економічний збиток від j -го виду викидів i -го виду транспорту, грош. од./т.

Економічний збиток від забруднення довкілля під час надзвичайних ситуацій, що може бути відвернений завдяки використанню ІКТ, розраховується за формулою:

$$\Delta Y_{ав} = \sum_{i=1}^s y_i^{cep} \cdot N_i^{ав} \cdot K_i^{ав}, \quad (2.27)$$

де y_i^{cep} – середній економічний збиток від забруднення довкілля під час надзвичайної ситуації i -го типу, грош. од.;

$N_i^{ав}$ – кількість відвернених надзвичайних ситуацій та аварій i -го типу завдяки застосуванню ІКТ, од.;

s – кількість типів аварій, од.;

$K_i^{ав}$ – коефіцієнт складності аварії i -го типу, що враховує розміри забрудненої площі, концентрацію та клас небезпеки шкідливих речовин, що були викинуті у навколишнє середовище внаслідок аварії тощо.

На нашу думку, можливий акумульований еколого-економічний результат у t -му році орієнтовно можна оцінити за такою формулою:

$$P_{ов}^{екол-екоп} = \Delta Y_{вук} - \Delta Y_{нас}, \quad (2.28)$$

де $\Delta Y_{вик}$ – зниження економічного збитку від забруднення довкілля викидами шкідливих речовин підприємств різних галузей народного господарства, грош. од. (формула (2.29));

$\Delta Y_{нас}$ – зміна економічного збитку від забруднення довкілля, пов'язаного зі зміною принципів розселення населення: відвернений економічний збиток завдяки більш компактному проживанню людей на певній території (зниженню споживання природних ресурсів) та завданий економічний збиток від створення поселень у будь-якій місцевості, де є доступ до ІКТ, що призводить до більшого використання природних ресурсів та забруднення довкілля, грош. од.

$$\Delta Y_{вик} = \sum_{i=1}^g \Delta B_i^{вик} \cdot y_i^{вик}, \quad (2.29)$$

де $\Delta B_i^{вик}$ – зниження обсягів викидів шкідливих речовин за i -ою галуззю народного господарства, т;

g – кількість галузей народного господарства, од.;

$y_i^{вик}$ – питомий економічний збиток від забруднення довкілля викидами шкідливих речовин за i -ою галуззю народного господарства, грош.од./т.

З метою проведення порівняльного аналізу під час вибору напрямів впровадження ІКТ нами запропоновано визначати коефіцієнт соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ, що показує, яку частину витрат складає соціо-еколого-економічний ефект від їх впровадження та використання. Коефіцієнт може бути розрахований за формулою:

$$K_{IKT} = \frac{E_{IKT}}{\sum_{t=0}^T B_t^{IKT} \cdot (1+r)^{t-T}}, \quad (2.30)$$

де K_{IKT} – коефіцієнт соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ.

При $K_{IKT} < 0$ (має місце негативний соціо-еколого-економічний ефект – збиток) та $K_{IKT} = 0$ (результат дорівнює витратам – нульовий ефект) впровадження та використання ІКТ є неефективним, оскільки не надає позитивного соціо-еколого-економічного ефекту. При $K_{IKT} > 0$ соціо-еколого-економічний ефект перевищує витрати, тому використання ІКТ можна вважати ефективним в соціо-еколого-економічному сенсі. Найбільше серед невід’ємних значення даного коефіцієнту є критерієм для вибору напряму впровадження ІКТ.

2.2 Методичні підходи до оцінки соціо-еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ за стадіями життєвого циклу продукту

Вплив інформаційно-комунікаційних технологій проявляється на кожній стадії життєвого циклу продукту, що надає можливості для підвищення ефективності виробництва, зниження витрат, отримання певних соціальних ефектів та зменшення деструктивного впливу на довкілля. У табл. 2.2 нами систематизовано економічний, соціальний та екологічний прояви впливу ІКТ за стадіями життєвого циклу продукту. Нижче наведено більш детальні пояснення до табл. 2.2.

1. Стадія розроблення продукту.

На цій стадії ІКТ дозволяють значно скоротити терміни розроблення продукту завдяки застосуванню сучасних ЕОМ для здійснення складних розрахунків, моделювання конструкції виробів.

Таблиця 2.2

Соціо-еколого-економічний вплив ІКТ за стадіями життєвого циклу
продукту

Економічний вплив	Соціальний вплив	Екологічний вплив
1	2	3
Розроблення продукту		
<ul style="list-style-type: none"> + скорочення термінів розроблення продукту; + підвищення продуктивності праці; + скорочення витрат на розроблення продукту; + скорочення витрат на випробування дослідного зразка; + скорочення витрат і часу на проведення маркетингових досліджень за допомогою ІКТ; – зростання витрат на забезпечення безпеки інформаційних систем; – швидке моральне зношення устаткування ІКТ 	<ul style="list-style-type: none"> + покращення умов праці; ± перерозподіл робочих місць між сферами виробництва товарів та послуг; + можливість зворотного зв'язку із споживачем; – зростання кількості професійних захворювань; – поява психологічного дискомфорту, пов'язаного із необхідністю постійного навчання, перепідготовки, розроблення нових технологій та продуктів 	<ul style="list-style-type: none"> зміна екологічного навантаження за рахунок: + скорочення термінів розроблення екологічних товарів; – споживання електроенергії ІКТ-устаткуванням; + більш повного врахування екологічних ризиків, що можуть виникнути на стадіях життєвого циклу продукту; – впливу електромагнітного випромінювання; – збільшення обсягів використання природних ресурсів внаслідок прискорення розроблення нових продуктів
Виробництво		
<ul style="list-style-type: none"> + зниження витрат, викликане скороченням термінів пошуку родовищ корисних копалин; – зростання витрат на забезпечення безпеки інформаційних систем; – швидке моральне зношення устаткування ІКТ; + підвищення продуктивності праці; + контроль якості продукції, зниження втрат від браку; 	<ul style="list-style-type: none"> + покращення умов праці; + підвищення безпеки робочого процесу під час використання систем моніторингу та контролю; – зростання кількості професійних захворювань; – поява психологічного дискомфорту, пов'язаного із необхідністю постійного навчання, перепідготовки, розроблення нових технологій та продуктів; 	<ul style="list-style-type: none"> зміна екологічного навантаження за рахунок: + скорочення обсягів видобутку ресурсів за рахунок віртуалізації товарів та послуг; + зниження надмірного видобутку ресурсів під час використання моделей Business2Business, Business2Consumer тощо; – збільшення споживання електроенергії ІКТ-устаткуванням; – впливу електромагнітного випромінювання; + контролю за втратою та надмірним споживанням природних ресурсів на виробництві;

Продовж. табл. 2.2

1	2	3
+ контроль за ефективним використанням ресурсів; + скорочення витрат за рахунок автоматизації виробництва	± перерозподіл робочих місць між сферами виробництва товарів та послуг	+ збільшення енергоефективності нових технологій; + уникнення перевиробництва товарів; + економії енергії завдяки зменшенню потреби у складських приміщеннях; ± зменшення або збільшення відстаней постачання ресурсів виробнику
Реалізація		
+ вихід на нові ринки збуту товарів та послуг; + скорочення витрат на доставку товарів з використанням логістики; – підвищення витрат на забезпечення безпеки інформаційних систем; – швидке моральне зношення устаткування ІКТ	+ покращення умов праці; – зростання кількості професійних захворювань; – поява психологічного дискомфорту, пов'язаного із необхідністю постійного навчання, перепідготовки, розроблення нових технологій та продуктів; ± перерозподіл робочих місць між сферами виробництва товарів та послуг	зміна екологічного навантаження за рахунок: + можливості отримання споживачами більш повної інформації щодо екологічності товарів та послуг; ± зменшення або збільшення відстаней постачання товарів від виробника споживачеві внаслідок використання ІКТ у логістиці та виходу на нові ринки збуту; + економії енергії та природних ресурсів внаслідок зменшення потреби у торговельних центрах, супермаркетах тощо; + зниження кількості відходів та невикористаних товарів; + зниження обсягів використання транспорту споживачами для здійснення покупок; – збільшення споживання електроенергії ІКТ-устаткуванням; – впливу електромагнітного випромінювання

Продовж. табл. 2.2

1	2	3
Споживання		
+ можливість отримання інформації щодо більш ефективного використання товарів та отримання максимальної корисності; + зниження витрат та скорочення термінів ремонтного циклу продукту; + зниження витрат споживача при користуванні продуктом з удосконаленою конструкцією тощо	+ більш повне задоволення потреб споживачів завдяки розширенню пропозиції товарів та послуг; – зростання кількості професійних захворювань; – поява психологічного дискомфорту, пов'язаного із необхідністю постійного навчання, перепідготовки, розроблення нових технологій та продуктів; ± перерозподіл робочих місць між сферами виробництва товарів та послуг	зміна екологічного навантаження за рахунок: + можливості отримання споживачами більш повної інформації щодо екологічності товарів та послуг, їх безпечності для здоров'я і довкілля в процесі споживання; + стимулювання виробництва екологічних товарів шляхом зміни попиту споживачів; – збільшення споживання електроенергії ІКТ-устаткуванням; – впливу електромагнітного випромінювання; + застосування симуляторів у процесі користування деякими продуктами (наприклад, літаками), що знижує викиди шкідливих речовин у атмосферу
Утилізація відходів		
+ зниження витрат на утилізацію відходів внаслідок скорочення надмірного добутку ресурсів, виробництва товарів; + зниження витрат на утилізацію внаслідок використання ІКТ при сортуванні відходів; – витрати на забезпечення безпеки інформаційних систем; – швидке моральне зношення устаткування ІКТ	+ покращення умов праці – зростання кількості професійних захворювань; – поява психологічного дискомфорту, пов'язаного із необхідністю постійного навчання, перепідготовки, розроблення нових технологій та продуктів; ± перерозподіл робочих місць між сферами виробництва товарів та послуг	зміна екологічного навантаження за рахунок: + моніторингу та контролю за станом сміттєзвалищ та за несанкціонованим розміщенням відходів; + зменшення відходів за рахунок віртуалізації товарів та послуг; + зменшення відходів внаслідок скорочення надмірного добутку ресурсів, виробництва товарів; + підвищення рівня рециркуляції; + скорочення відходів внаслідок подовження життєвого циклу товару на ринку; – необхідності утилізації токсичних речовин, що використовуються при виробництві вбудованих систем контролю; – збільшення споживання електроенергії ІКТ-устаткуванням; – впливу електромагнітного випромінювання

«+» – позитивний вплив; «–» – негативний вплив; «±» – неоднозначний вплив

ІКТ здатні значно скоротити час та витрати на випробування дослідного зразка: за допомогою сучасного обладнання можна моделювати процес та умови експлуатації виробу, економлячи ресурси на проведення випробувань.

Технології швидкого прототипування дозволяють отримувати фізичні вироби та моделі без їх інструментального виготовлення, тобто шляхом проектування та «друкування» за допомогою сучасного обладнання. Виготовлення таких прототипів не займає багато часу та дозволяє значно скоротити витрати на здійснення випробувань фізичних виробів. На етапі проектування ІКТ також надають можливість залучення великої кількості висококваліфікованих спеціалістів різних країн світу за допомогою відеоконференцій та інших сучасних засобів зв'язку, що підвищує продуктивність праці, сприяє вдосконаленню виробу, більш точному врахуванню вимог експлуатації та ризиків. На стадії розроблення продукту ІКТ також дозволяють знизити антропогенне навантаження на довкілля.

Використання сучасних машин та обладнання, спеціального програмного забезпечення та етапі проектування та тестування виробу мінімізує екологічні ризики, що можуть виникнути на стадії виробництва або споживання. Виявлені під час розрахунків і випробувань недоліки та можливі ризики мінімізуються шляхом вдосконалення конструкції виробу, його характеристик. ІКТ можуть значно скоротити терміни розроблення екологічно чистих товарів, що сприяє розширенню їх виробництва та споживання.

Але скорочення термінів розроблення будь-якого товару призводить до збільшення обсягів виробництва і споживання, у тому числі екологічно несприятливих товарів, що підвищує обсяги використання природних ресурсів та утворення відходів, а, значить, і збільшує антропогенне навантаження на довкілля.

2. Стадія виробництва.

Застосування сучасних геоінформаційних технологій на етапі видобутку ресурсів для виробництва продукту сприяє більш ефективному пошуку родовищ корисних копалин, зменшенню витрат на їх розроблення тощо. Впровадження автоматизованих процесів та обладнання на виробництві дозволяє підвищити продуктивність праці, вивільнити певну кількість робітників. Автоматизовані системи контролю дозволяють на кожному етапі виробничого процесу контролювати не лише ефективність використання природних ресурсів (запобігання надмірній втраті води, електроенергії, газу тощо), а й якість продукції, що обумовлює скорочення втрат від браку та сприяє підвищенню конкурентоспроможності продукції. У підсумку, такі переваги сприяють скороченню витрат на виробництво та збільшенню прибутку підприємства. Здійснення контролю за використанням природних ресурсів, у свою чергу, має і певний екологічний ефект: раціональне використання природних ресурсів знижує негативний вплив на довкілля.

Розвиток електронної комерції дозволяє обирати будь-якого постачальника ресурсів для виробництва продукції, не зважаючи на його віддаленість. З одного боку, це може сприяти зниженню шкідливих викидів від транспорту внаслідок скорочення поїздок, але з іншого боку – призвести до підвищення забруднення повітря через збільшення відстаней доставки ресурсів від постачальника до виробника. Використання електронної комерції дозволяє покращити взаємозв'язок між постачальниками ресурсів та виробниками продукції, між виробниками та споживачами, що сприяє уникненню надмірного видобутку природних ресурсів та перевиробництва продукції. Це, в свою чергу, зменшує потребу у додаткових складських приміщеннях, призводить до економії енергії та зниження негативного впливу на довкілля під час її виробництва. Крім того, віртуалізація товарів та

послуг зменшує необхідність у видобутку природних ресурсів, що позитивно впливає на стан довкілля.

3. Реалізація.

На стадії реалізації продукція надходить у торговельну мережу і реалізується споживачу. Економічними перевагами використання ІКТ на цій стадії є можливість виходу на нові ринки збуту продукції: Інтернет та електронна комерція значно розширюють коло споживачів, що можуть зацікавитися продукцією, незалежно від їх віддаленості. Це дозволяє підприємствам отримувати більш високі прибутки. При цьому витрати на доставку товарів споживачу можуть бути скорочені завдяки використанню логістики.

Заміна звичайних торговельних центрів Інтернет-магазинами може значно знизити споживання енергії, а, отже, і зменшити екологічне навантаження: енергії на утримання складського приміщення необхідно значно менше, ніж на забезпечення роботи торговельних центрів та супермаркетів. Крім того, розвиток електронної комерції позбавляє необхідності використання транспорту для здійснення покупок, що зменшує шкідливі викиди в атмосферу. Можливість більш тісної взаємодії між споживачем та виробником зменшує кількість невикористаних товарів, а, отже, і знижує кількість відходів. Інтернет споживачам надає можливість отримувати повну інформацію про екологічність товарів, створювати співтовариства та поширювати таку інформацію серед інших споживачів. Ці дії змушують виробників враховувати екологічний фактор при розробленні та виробництві продукції, що, безперечно, позитивно позначається на стані довкілля. Однак, можливість здійснити покупку у будь-якому Інтернет-магазині може набагато підвищити обсяги постачання товарів між країнами світу, зокрема літаками. Збільшення обсягів вантажоперевезень різних видів

транспорту своїм наслідком матиме підвищення забруднення повітря шкідливими речовинами.

4. Споживання.

З розвитком Інтернет та електронної пошти споживач отримує широкий доступ до інформації щодо більш ефективного використання товару, має змогу звернутися безпосередньо до виробника або постачальника з метою подання пропозицій із удосконалення продукції, отримання консультації, обслуговування, гарантійного ремонту тощо. Таким чином, споживач може отримати більшу корисність від використання даного товару, зокрема підвищити свій дохід.

Розміщення в Інтернет доступної для споживачів інформації про екологічність та безпечність товарів і послуг для здоров'я людини та довкілля може сприяти зменшенню попиту на екологічно небезпечні товари та послуги і збільшенню попиту на товари, виробництво і споживання яких не має шкідливого впливу на здоров'я людини й довкілля.

Крім того, за допомогою ІКТ процес експлуатації деяких товарів, що супроводжується шкідливим впливом на довкілля, можна замінити на менш шкідливий. Так, експлуатація складного обладнання та машин, наприклад, літаків, потребує попереднього навчання і тестування. Використання симуляторів польотів позбавляє необхідності здійснення реальних польотів, які супроводжуються викидами шкідливих речовин у повітря, а також дозволяє зекономити паливо та енергію.

5. Утилізація.

Використання ІКТ на попередніх етапах життєвого циклу продукту, як зазначалося, дозволяє уникнути перевиробництва продукції та надмірного добутку ресурсів, замінити деякі товари та послуги віртуальними тощо. Це, у свою чергу, призводить до зменшення кількості відходів, а, отже, до скорочення витрат на їх утилізацію та зниження екодеструктивного впливу.

ІКТ можуть значно покращити процес сортування відходів за допомогою спеціальних комп'ютерів та машин, що позначається на скороченні витрат й підвищенні рівня переробки відходів.

Застосування систем моніторингу та контролю за несанкціонованим розміщенням відходів дозволяє вчасно виявити порушників та притягнути їх до відповідальності за порушення законодавства у сфері охорони навколишнього середовища, а також попередити подібні випадки у майбутньому.

Розвиток електронної комерції також сприяє зниженню кількості відходів, подовжуючи життєвий цикл товару на ринку. Так, у даний час поширені так звані Інтернет-аукціони, на яких продаються товари, що були у використанні. Інтернет дозволяє таким чином подовжити час використання товарів і, як наслідок, скоротити потребу у виробництві нових товарів, а, отже, зменшити кількість утворюваних відходів.

Водночас, важливою проблемою є утилізація токсичних речовин, що містяться у вбудованих системах контролю (контролери у побутовій техніці тощо).

Застосування ІКТ на кожній стадії процесу життєвого циклу продукту передбачає значні витрати на забезпечення безпеки інформаційних систем, постійне оновлення як устаткування, так і програмного забезпечення у зв'язку з їх швидким моральним зношенням. Крім того, негативний екологічний вплив ІКТ проявляється на всіх стадіях життєвого циклу продукту і полягає у зростанні споживання електроенергії. По-перше, це пов'язано з тим, що більшість устаткування ІКТ або працює, або має знаходитися у режимі «очікування», в процесі якого також споживається електроенергія. По-друге, для забезпечення надійності роботи інформаційних систем завжди існує необхідність дублювання устаткування ІКТ, що призводить до значних витрат електроенергії.

Вплив ІКТ у соціальній сфері проявляється на всіх стадіях життєвого циклу продукту. ІКТ сприяє покращенню умов праці за рахунок виконання важкої або монотонної роботи машинами та обладнанням. На стадії розроблення ІКТ можуть сприяти також встановленню більш тісного зворотного зв'язку зі споживачем, що дозволяє вдосконалювати конструкцію та властивості виробів, підвищити їх конкурентоспроможність.

Впровадження сучасних технологій викликає перерозподіл робочих місць: автоматизація багатьох виробничих та бізнес-процесів призводить до зменшення потреби у малокваліфікованій або некваліфікованій праці, але при цьому зростає потреба у висококваліфікованих спеціалістах у галузі інформаційно-комунікаційних технологій, із зростанням галузі ІКТ збільшується кількість робочих місць.

Водночас, робота з сучасними технологіями передбачає постійне навчання, перенавчання, підвищення кваліфікації у зв'язку зі стрімким розвитком ІКТ і зміною поколінь технологій та обладнання. Для деяких робітників такі вимоги можуть стати непомірним навантаженням, постійною напругою та причиною психологічного дискомфорту, що може призвести до зниження продуктивності праці, підвищення захворюваності тощо. Крім того, як і в будь-якій іншій сфері, ІКТ можуть бути причиною деяких професійних захворювань, обумовлюючи зниження продуктивності праці, додаткові витрати на соціальну допомогу, недоотримання національного доходу.

Таким чином, на всіх стадіях життєвого циклу продукту ІКТ мають як позитивний, так і негативний економічний, соціальний та екологічний вплив.

Визначаючи соціо-еколого-економічну ефективність впровадження ІКТ на кожній стадії, необхідно сформулювати відповідну систему економічних, соціально-економічних та еколого-економічних показників. У табл. 2.3 наведено основні показники, за допомогою яких, на наш погляд, можна оцінити результат впливу ІКТ на стадіях життєвого циклу продукту.

Таблиця 2.3

Основні показники, що відображають соціо-еколого-економічний результат впливу ІКТ за стадіями життєвого циклу продукту

Економічні	Соціально-економічні	Еколого-економічні
1	2	3
Розроблення продукту		
<p>– скорочення витрат підприємств-розробників за рахунок:</p> <p>1) підвищення продуктивності праці;</p> <p>2) скорочення термінів розроблення продукту;</p> <p>3) скорочення термінів та необхідних ресурсів на маркетингові дослідження та випробування продукту;</p> <p>– збільшення витрат підприємств-розробників на:</p> <p>1) забезпечення безпеки інформаційних систем;</p> <p>2) постійне оновлення устаткування та технологій через швидке моральне зношення ІКТ;</p> <p>– збільшення прибутків підприємств-розробників внаслідок підвищення якості та споживчих властивостей продукції</p>	<p>– збільшення прибутку та зниження витрат підприємств-розробників за рахунок підвищення продуктивності праці;</p> <p>– зміна державних витрат на утримання безробітних внаслідок міжгалузевого перерозподілу робочих місць;</p> <p>– збільшення витрат підприємств-розробників, пов'язаних із професійними захворюваннями, (витрати на лікування, недоотриманий дохід тощо);</p> <p>– збільшення витрат та недоотримання доходу через зниження продуктивності праці внаслідок необхідності постійного навчання працівників тощо</p>	<p>– збільшення економічного збитку від: забруднення довкілля в процесі виробництва електроенергії, яка споживається ІКТ на стадії розроблення продукту;</p> <p>електромагнітного забруднення довкілля;</p> <p>забруднення довкілля під час видобутку, оброблення, транспортування, використання ресурсів та утилізації відходів унаслідок прискорення розроблення нових продуктів;</p> <p>– зменшення економічного збитку від забруднення довкілля внаслідок збільшення виробництва та споживання екологічних товарів; удосконалення конструкції та якості товарів; більш повного врахування на етапі розроблення екологічних ризиків, що можуть виникнути стадіях виробництва та споживання продукту</p>
Виробництво		
<p>– зниження витрат підприємств-виробників за рахунок: скорочення термінів пошуку родовищ корисних копалин, підвищення продуктивності праці, контролю якості продукції, зниження браку, контролю за ефективним використанням ресурсів, автоматизації виробництва;</p>	<p>– збільшення прибутку та зниження витрат підприємств-виробників за рахунок підвищення продуктивності праці;</p> <p>– зміна державних витрат на утримання безробітних внаслідок міжгалузевого перерозподілу робочих місць;</p>	<p>– зменшення економічного збитку від забруднення довкілля під час видобутку, оброблення, транспортування, використання ресурсів та утилізації відходів виробництва за рахунок віртуалізації товарів і послуг, контролю за втратою та надмірним споживанням природних ресурсів на виробництві, уникнення перевиробництва товарів тощо;</p>

Продовж. табл. 2.3

1	2	3
<p>– збільшення витрат підприємств-виробників на:</p> <p>1) забезпечення безпеки інформаційних систем;</p> <p>2) постійне оновлення устаткування та технологій через швидке моральне зношення ІКТ</p>	<p>– збільшення витрат підприємств-виробників, пов'язаних із професійними захворюваннями, (витрати на лікування, недоотриманий дохід тощо);</p> <p>– збільшення витрат та недоотримання доходу підприємствами-виробниками через зниження продуктивності праці внаслідок необхідності постійного навчання працівників тощо</p>	<p>– зміна економічного збитку від забруднення довкілля у процесі виробництва електроенергії за рахунок збільшення споживання електроенергії ІКТ-устаткуванням, економії енергії завдяки зменшенню потреби у складських приміщеннях тощо;</p> <p>– зміна економічного збитку від забруднення довкілля викидами від транспорту внаслідок зміни відстаней постачання ресурсів виробнику;</p> <p>– збільшення економічного збитку від електромагнітного забруднення довкілля під час використання ІКТ на стадії виробництва продукту</p>
Реалізація		
<p>– підвищення прибутку підприємств-реалізаторів завдяки виходу на нові ринки збуту товарів та послуг;</p> <p>– скорочення витрат підприємств-реалізаторів на доставку товарів з використанням логістики;</p> <p>– збільшення витрат підприємств-реалізаторів на:</p> <p>1) забезпечення безпеки інформаційних систем;</p> <p>2) постійне оновлення устаткування та технологій через швидке моральне зношення ІКТ</p>	<p>– збільшення прибутку та зниження витрат підприємств-реалізаторів за рахунок підвищення продуктивності праці;</p> <p>– зміна державних витрат на утримання безробітних внаслідок міжгалузевого перерозподілу робочих місць;</p> <p>– збільшення витрат підприємств-реалізаторів, пов'язаних із професійними захворюваннями, (витрати на лікування, недоотриманий дохід тощо);</p> <p>– збільшення витрат та недоотримання доходу підприємствами-реалізаторами через зниження продуктивності праці внаслідок необхідності постійного навчання працівників тощо</p>	<p>– зміна економічного збитку від забруднення довкілля викидами транспорту унаслідок зміни відстаней постачань товарів від виробника споживачеві та зниження обсягів використання транспорту споживачами для здійснення покупок;</p> <p>– зміна економічного збитку від забруднення довкілля у процесі виробництва електроенергії за рахунок збільшення споживання електроенергії ІКТ, економії енергії завдяки зменшенню потреби у торговельних центрах тощо;</p> <p>– зменшення економічного збитку від забруднення довкілля відходами внаслідок оптимізації постачань товарів та внаслідок поширення екологічних товарів;</p> <p>– збільшення економічного збитку від електромагнітного забруднення довкілля під час використання ІКТ на стадії реалізації продукту</p>

Продовж. табл. 2.3

1	2	3
Споживання		
<p>– підвищення доходів споживачів внаслідок збільшення ефективності використання товарів;</p> <p>– зниження витрат споживачів, у тому числі на ремонт, у зв'язку з удосконаленням конструкції та характеристик товарів;</p> <p>– збільшення витрат підприємств-споживачів на:</p> <p>1) забезпечення безпеки інформаційних систем;</p> <p>2) постійне оновлення устаткування та технологій через швидке моральне зношення ІКТ</p>	<p>– збільшення прибутку та зниження витрат підприємств-споживачів за рахунок підвищення продуктивності праці;</p> <p>– зміна державних витрат на утримання безробітних внаслідок міжгалузевого перерозподілу робочих місць;</p> <p>– збільшення витрат підприємств-споживачів, пов'язаних із професійними захворюваннями (витрати на лікування, недоотриманий дохід тощо);</p> <p>– збільшення витрат та недоотримання доходу підприємствами-споживачами через зниження продуктивності праці внаслідок необхідності постійного навчання працівників тощо</p>	<p>– зменшення економічного збитку від забруднення довкілля та погіршення стану здоров'я населення при споживанні екологічних товарів;</p> <p>– зменшення економічного збитку від забруднення довкілля у процесі експлуатації товарів унаслідок застосування симуляторів тощо;</p> <p>– збільшення економічного збитку від електромагнітного забруднення довкілля під час використання ІКТ на стадії споживання продукту;</p> <p>– зміна економічного збитку від забруднення довкілля в процесі виробництва електроенергії, яка споживається ІКТ</p>
Утилізація		
<p>– зниження державних витрат та витрат підприємств на утилізацію відходів внаслідок скорочення надмірного видобутку ресурсів, виробництва товарів;</p> <p>– зниження витрат на утилізацію внаслідок використання ІКТ при сортуванні відходів;</p> <p>– збільшення витрат підприємств, що використовують ІКТ на стадії утилізації відходів:</p>	<p>– збільшення прибутку та зниження витрат підприємств за рахунок підвищення продуктивності праці;</p> <p>– зміна державних витрат на утримання безробітних внаслідок міжгалузевого перерозподілу робочих місць;</p> <p>– збільшення витрат підприємств, пов'язаних із професійними захворюваннями, (витрати на лікування, недоотриманий дохід тощо);</p>	<p>– зменшення економічного збитку від забруднення довкілля відходами за рахунок:</p> <p>1) моніторингу та контролю за станом сміттєзвалищ та несанкціонованим розміщенням відходів;</p> <p>2) зменшення відходів внаслідок віртуалізації товарів та послуг, скорочення надмірного видобутку ресурсів, виробництва товарів;</p>

Продовж. табл. 2.3

1	2	3
1) на забезпечення безпеки інформаційних систем; 2) на постійне оновлення устаткування та технологій через швидке моральне зношення ІКТ	– збільшення витрат та недоотримання доходу підприємствами через зниження продуктивності праці внаслідок необхідності постійного навчання працівників тощо	3) підвищення рівня рециркуляції; 4) подовження життєвого циклу товару на ринку; – збільшення економічного збитку від електромагнітного забруднення довкілля під час використання ІКТ на стадії утилізації відходів; – зміна економічного збитку від забруднення довкілля у процесі виробництва електроенергії, яка споживається ІКТ на стадії утилізації відходів; – збільшення економічного збитку від забруднення довкілля відходами токсичних речовин тощо

На основі зазначених показників соціо-еколого-економічний ефект від впровадження та використання ІКТ на кожній зі стадій життєвого циклу продукту, на нашу думку, може бути розрахований як різниця суми економічних, соціально-економічних та еколого-економічних результатів та витрат на впровадження та використання ІКТ, що відповідають певній стадії життєвого циклу продукту (формула (2.31)).

$$E_{IKT}^s = \sum_{t=0}^T (P_{IKT,t}^s - B_{s,t}^{IKT}) \cdot (1+r)^{t-T}, \quad (2.31)$$

де E_{IKT}^s – соціо-еколого-економічний ефект від впровадження та використання ІКТ на s -й стадії життєвого циклу продукту, грош. од.;

s – стадія життєвого циклу продукту;

$P_{IKT,t}^s$ – соціо-еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ на s -й стадії життєвого циклу продукту у t -му році, грош. од.;

$B_{s,t}^{IKT}$ – витрати на впровадження та використання ІКТ на s -й стадії життєвого циклу продукту у t -му році, грош. од.;

r – норматив дисконтування;

t – рік отримання соціо-еколого-економічного ефекту;

T – період виникнення соціо-еколого-економічного ефекту від впровадження та використання ІКТ на певній стадії життєвого циклу продукту, років.

Витрати на впровадження та використання ІКТ на кожній стадії життєвого циклу продукту у t -му році містять такі складові:

$$B_{s,t}^{IKT} = \sum_{i=1}^n (K_{s,t,i}^{IKT} + B_{s,t,i}^{безп} + B_{s,t,i}^H + B_{s,t,i}^{nm}), \quad (2.32)$$

де $K_{s,t,i}^{IKT}$ – капітальні витрати на впровадження ІКТ на i -му об'єкті у t -му році, грош. од.;

$B_{s,t,i}^{безп}$ – сума витрат на забезпечення безпеки інформаційних систем та збитків, що виникають внаслідок реалізації загроз, на i -му об'єкті у t -му році, грош. од.; розраховуються за формулою (2.33);

$B_{s,t,i}^H$ – витрати на оновлення ІКТ, пов'язані з їх швидким моральним зношенням, на i -му об'єкті у t -му році, грош. од.;

n – кількість об'єктів народного господарства (підприємств), що використовують ІКТ, од.;

$B_{s,t,i}^{nm}$ – поточні витрати на обслуговування, експлуатацію, ремонт ІКТ-устаткування тощо на i -му об'єкті у t -му році, грош. од.;

$$B_{s,t,i}^{безп} = P \cdot (B^{\partial an} + B^{IC} + \Delta D), \quad (2.33)$$

де P – ймовірність реалізації загрози безпеці інформаційної системи на підприємстві;

$B^{дан}$ – витрати на відновлення втрачених даних внаслідок реалізації загроз безпеки інформаційної системи на підприємстві, грош. од.;

B^{IC} – витрати на відновлення зруйнованої інформаційної системи внаслідок реалізації загроз безпеки інформаційної системи на підприємстві, грош. од.;

ΔD – зменшення доходу внаслідок скорочення обсягів реалізації товарів та послуг на підприємстві, викликаного втратою репутації на ринку тощо, грош. од.

Соціо-еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ на стадії розроблення продукту у t -му році, на наш погляд, доцільно розраховувати як суму економічних, соціально-економічних та еколого-економічних результатів:

$$P_{IKT,t}^{розр} = P_{розр,t}^{екон} + P_{розр,t}^{соц-екон} + P_{розр,t}^{екол-екон}, \quad (2.34)$$

де $P_{розр,t}^{екон}$, $P_{розр,t}^{соц-екон}$, $P_{розр,t}^{екол-екон}$ – відповідно економічний, соціально-економічний та еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ у t -му році на стадії розроблення продукту, грош. од.

Економічний результат від впровадження та використання ІКТ на стадії розроблення можна розрахувати за формулою:

$$P_{розр,t}^{екон} = \sum_{i=1}^n (\Delta \Pi_i \cdot \mathcal{U}_{np,i} + \Delta B_{випр,i} \cdot N_{випр,i} + \Delta B_{розр,i}^{ін}), \quad (2.35)$$

де $\Delta \Pi_i$ – підвищення продуктивності праці під час використання ІКТ на i -му об'єкті на стадії розроблення продукту, грош. од./чол.;

$Ч_{пр,i}$ – чисельність працівників, що зайняті розробленням на i -му об'єкті, чол.;

$\Delta B_{випр,i}$ – зниження витрат на проведення одного випробування розробленої продукції з використанням ІКТ на i -му об'єкті, грош. од./од.;

$N_{випр,i}$ – кількість проведених випробувань на i -му об'єкті, од.;

n – кількість об'єктів народного господарства, які використовують ІКТ, од.;

$\Delta B_{розр,i}^{ин}$ – скорочення інших витрат на розроблення продукту, пов'язане з використанням ІКТ на i -му об'єкті, грош. од.

Соціально-економічний результат визначається таким чином:

$$P_{розр,t}^{соц-екон} = B^{безр} \cdot \Delta N^{безр} - \Delta B^{хв}, \quad (2.36)$$

де $B^{безр}$ – витрати на одного безробітного (виплата соціальної допомоги, витрати на перепідготовку, навчання тощо), грош. од./чол.;

$\Delta N^{безр}$ – зміна кількості безробітних, пов'язана з перерозподілом робочих місць між сферами виробництва товарів та послуг (різниця між базовим показником та показником за умови впровадження ІКТ), чол.;

$\Delta B^{хв}$ – підвищення витрат, що пов'язані з професійними захворюваннями внаслідок користування ІКТ на стадії розроблення продукту, грош. од., визначається аналогічно формулі (2.8).

Еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ на стадії розроблення продукту у t -му році, на нашу думку, можна розрахувати за формулою:

$$P_{розр,t}^{екол-екон} = -\Delta Y_{розр}^e - \Delta Y_{розр}^з - \Delta Y_{розр}^{рес}, \quad (2.37)$$

де $\Delta U_{розр}^e$ – зміна економічного збитку від забруднення довкілля в процесі виробництва електроенергії, яка споживається ІКТ-устаткуванням на стадії розроблення продукту, грош. од., розраховується на формулою (2.38);

$\Delta U_{розр}^3$ – зміна економічного збитку від електромагнітного забруднення довкілля (погіршення стану здоров'я працівників під час використання ІКТ на стадії розроблення продукту), грош. од., розраховується аналогічно формулі (2.18) за методикою [69];

$\Delta U_{розр}^{pec}$ – зміна економічного збитку від забруднення довкілля внаслідок збільшення обсягів використовуваних природних ресурсів через прискорення розроблення нових товарів, грош. од., формула (2.39);

$$\Delta U_{розр}^e = y^e \cdot \Delta E_{розр}, \quad (2.38)$$

де y^e – питомий економічний збиток від забруднення довкілля при виробництві 1 МВт·год електроенергії, грош. од./МВт·год;

$\Delta E_{розр}$ – підвищення споживання електроенергії на стадії розроблення продукту під час використання ІКТ, МВт·год;

$$\Delta U_{розр}^{pec} = \sum_{i=1}^n \Delta R_i \cdot y_i^{pec}, \quad (2.39)$$

де ΔR_i – зміна обсягів споживання i -го природного ресурсу, нат. од.;

n – кількість видів використаних ресурсів, од.;

y_i^{pec} – питомий економічний збиток від забруднення довкілля під час видобутку, оброблення, транспортування, використання у виробництві та утилізації відходів i -го виду ресурсу, грош. од./нат.од.

Соціо-еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ на стадії виробництва у t -му році розраховується за формулою:

$$P_{IKT,t}^{вир} = P_{вир,t}^{екон} + P_{вир,t}^{соц-екон} + P_{вир,t}^{екол-екон}, \quad (2.40)$$

де $P_{вир,t}^{екон}$ $P_{вир,t}^{соц-екон}$ $P_{вир,t}^{екол-екон}$ – відповідно економічний, соціально-економічний та еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ на стадії виробництва продукту у t -му році, грош. од.

На наш погляд, економічний результат від впровадження та використання ІКТ на стадії виробництва продукту у t -му році доцільно розраховувати за формулою (2.41):

$$P_{вир,t}^{екон} = \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^p (\Delta P_{вир,ij} \cdot \chi_{вир,ij}^{np} + \Delta B_{брак,ij} + \Delta B_{пош,ij} + \right. \\ \left. + \sum_{k=1}^r \Delta R_{k,ij} \cdot B_{реск,ij} + \Delta B_{вир,ij}^{in}) \right], \quad (2.41)$$

де $\Delta P_{вир,ij}$ – підвищення продуктивності праці під час використання ІКТ у виробничому процесі за j -м видом продукції на i -му об'єкті, грош. од./чол.;

$\chi_{вир,ij}^{np}$ – кількість робітників, що зайняті у виробництві j -го виду продукції на i -му об'єкті, чол.;

$\Delta B_{брак,ij}$ – зниження втрат від браку та зниження якості j -го виду продукції на i -му об'єкті, грош. од.;

$\Delta B_{пош,ij}$ – зниження витрат на пошук родовищ корисних копалин під час використання ІКТ за j -м видом продукції на i -му об'єкті, грош. од.;

$\Delta R_{k,ij}$ – обсяг зекономленого ресурсу k -го виду при застосуванні ІКТ для контролю за ефективним використанням ресурсів за j -м видом продукції на i -му об'єкті, од.;

$B_{реск,ij}$ – вартість одиниці зекономленого ресурсу k -го виду за j -м видом продукції на i -му об'єкті, грош. од./ од.;

$\Delta B_{вир,ij}^{in}$ – зниження інших витрат на виробництво j -го виду продукції, пов'язане з використанням ІКТ на i -му об'єкті, грош. од.;

n – кількість об'єктів народного господарства, які використовують ІКТ, од.;

p – кількість видів продукції, до виробляється на кожному об'єкті, од.;

r – кількість видів зекономленого ресурсу, од.

Соціально-економічний результат від впровадження та використання ІКТ на стадії виробництва продукту у t -му році, може бути розрахований аналогічно формулі (2.36).

Еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ на стадії виробництва продукту у t -му році нами пропонується розраховувати за формулою:

$$P_{вир,t}^{екол-екон} = -\Delta U_{вир}^e - \Delta U_{вир}^3 - \Delta U_{вир}^{рес} - \Delta U_{вир}^{тр}, \quad (2.42)$$

де $\Delta U_{вир}^e$ – зміна економічного збитку від забруднення довкілля в процесі виробництва електроенергії, яка споживається ІКТ-устаткуванням на стадії виробництва продукту, грош. од.; розраховується аналогічно формулі (2.38);

$\Delta U_{вир}^3$ – зміна економічного збитку від погіршення стану здоров'я під час використання ІКТ на стадії виробництва продукту (електромагнітне

випромінювання), грош. од.; розраховується аналогічно формулі (2.18) за методикою [69];

ΔY_{vir}^{pec} – зміна економічного збитку від забруднення довкілля внаслідок економії природних ресурсів на стадії виробництва продукту через віртуалізацію товарів та послуг, запровадження моделей електронної комерції тощо, грош. од.; розраховується аналогічно формулі (2.39);

ΔY_{vir}^{mp} – зміна економічного збитку від забруднення довкілля шкідливими речовинами від пересувних джерел (транспорт) внаслідок збільшення або зменшення відстаней доставки ресурсів від постачальника виробнику товарів, грош. од.; нами пропонується розраховувати за формулою (2.43).

$$\Delta Y_{vir}^{mp} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^h \Delta P_i \cdot B_{ij} \cdot y_{ij}^{vik}, \quad (2.43)$$

де ΔP_i – зміна відстаней доставки ресурсів від постачальника до виробника за i -м видом транспорту, т-км;

B_{ij} – обсяг j -го виду викидів i -го виду транспорту на 1 т-км, т/т-км;

k, h – відповідно кількість видів транспорту та викидів, од.;

y_{ij}^{vik} – питомий економічний збиток від j -го виду викидів i -го виду транспорту, грош. од./т.

Соціо-еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ на стадії реалізації продукції у t -му році розраховується за формулою:

$$P_{IKT,t}^{реал} = P_{реал,t}^{екон} + P_{реал,t}^{соц-екон} + P_{реал,t}^{екол-екон}, \quad (2.44)$$

де $P_{реал,t}^{екон}$, $P_{реал,t}^{соц-екон}$, $P_{реал,t}^{екол-екон}$ – відповідно економічний, соціально-економічний та еколого-економічний результати від впровадження та використання ІКТ на стадії реалізації продукту у t -му році, грош. од.

На наш погляд, економічний результат від впровадження та використання ІКТ на стадії реалізації продукту доцільно розраховувати за формулою:

$$P_{реал,t}^{екон} = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^p \Delta Q_{np,ij} \cdot C_{np,ij} + \Delta B_{tr,i} \right), \quad (2.45)$$

де $\Delta Q_{np,ij}$ – збільшення обсягу реалізації j -го виду продукції на i -му об'єкті завдяки виходу на нові ринки збуту, од.;

$C_{np,ij}$ – ціна одиниці j -го виду продукції на i -му об'єкті, грош. од./од.;

p – кількість видів продукції, що реалізується кожним об'єктом, од.;

n – кількість об'єктів народного господарства, які використовують ІКТ, од.;

$\Delta B_{tr,i}$ – скорочення витрат на доставку товарів під час використання логістики на i -му об'єкті, грош. од.

Соціально-економічний результат від впровадження та використання ІКТ на стадії реалізації продукції, може бути розрахований аналогічно формулі (2.36).

Еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ на стадії реалізації продукції у t -му році нами пропонується розраховувати за формулою:

$$P_{реал,t}^{екол-екон} = -\Delta Y_{реал}^e - \Delta Y_{реал}^3 - \Delta Y_{реал}^{рес} - \Delta Y_{реал}^{tr}, \quad (2.46)$$

де $\Delta U_{\text{реал}}^e$ – зміна економічного збитку від забруднення довкілля в процесі виробництва електроенергії, що споживається ІКТ-устаткуванням на стадії реалізації продукту, грош. од., розраховується аналогічно формулі (2.38);

$\Delta U_{\text{реал}}^3$ – зміна економічного збитку від погіршення стану здоров'я працівників під час використання ІКТ на стадії реалізації (електромагнітне випромінювання), грош. од., розраховується аналогічно формулі (2.18) за методикою [69];

$\Delta U_{\text{реал}}^{\text{рес}}$ – зміна економічного збитку від забруднення довкілля внаслідок економії природних ресурсів на стадії реалізації, грош. од. (формула (2.39));

$\Delta U_{\text{реал}}^{\text{тр}}$ – зміна економічного збитку від забруднення довкілля шкідливими речовинами від пересувних джерел (транспорту) внаслідок збільшення або зменшення відстаней доставки товарів від виробника споживачу, грош. од.; розраховується аналогічно формулі (2.43).

Соціо-еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ у t -му році на стадії споживання продукції розраховується за формулою:

$$P_{\text{ІКТ},t}^{\text{спож}} = P_{\text{спож},t}^{\text{екон}} + P_{\text{спож},t}^{\text{соц-екон}} + P_{\text{спож},t}^{\text{екол-екон}}, \quad (2.47)$$

де $P_{\text{спож},t}^{\text{екон}}$, $P_{\text{спож},t}^{\text{соц-екон}}$, $P_{\text{спож},t}^{\text{екол-екон}}$ – відповідно економічний, соціально-економічний та еколого-економічний результати від використання ІКТ на стадії споживання продукту у t -му році, грош. од.

На наш погляд, економічний результат від впровадження та використання ІКТ на стадії споживання продукту доцільно розраховувати за формулою (2.48).

$$P_{\text{спож}}^{\text{екон}} = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^p \Delta D_{np,ij} \cdot N_{np,ij} + \Delta B_{\text{спож},i} \right), \quad (2.48)$$

де $\Delta D_{np,ij}$ – підвищення доходу i -го домогосподарства від використання одиниці товару j -го виду, грош. од./од.;

$N_{np,ij}$ – кількість товарів j -го виду, що споживаються у i -му домогосподарстві, од.;

$\Delta B_{\text{спож},i}$ – зниження витрат i -го домогосподарства при застосуванні ІКТ на стадії споживання товарів, грош. од.;

n – кількість домогосподарств, що використовують ІКТ, од.;

p – кількість видів товарів, од.

Соціально-економічний результат від впровадження та використання ІКТ на стадії споживання продукції, може бути розрахований аналогічно формулі (2.36).

Еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ на стадії споживання продукції у t -му році нами пропонується розраховувати за формулою:

$$P_{\text{спож},t}^{\text{екол-екон}} = \Delta U_{\text{спож}}^{\text{експ}} - \Delta U_{\text{спож}}^e - \Delta U_{\text{спож}}^3, \quad (2.49)$$

де $\Delta U_{\text{спож}}^e$ – зміна економічного збитку від забруднення довкілля в процесі виробництва електроенергії, що споживається ІКТ-устаткуванням на стадії споживання продукту, грош. од.; розраховується аналогічно формулі (2.38);

$\Delta U_{\text{спож}}^3$ – зміна економічного збитку від погіршення стану здоров'я працівників під час використання ІКТ на стадії споживання продукту (електромагнітне випромінювання), грош. од.; розраховується аналогічно формулі (2.18) за методикою [69];

$\Delta U_{\text{спож}}^{\text{експ}}$ – зменшення економічного збитку від забруднення довкілля в процесі експлуатації товарів під час використання ІКТ, грош. од.; розраховується за формулою (2.50).

$$\Delta U_{\text{спож}}^{\text{експ}} = \sum_{i=1}^p N_i^{\text{експ}} \cdot \Delta y_i^{\text{експ}}, \quad (2.50)$$

де $N_i^{\text{експ}}$ – кількість товарів i -го виду, при експлуатації яких забруднюється довкілля, од.;

p – кількість видів товарів, од.;

$\Delta y_i^{\text{експ}}$ – зменшення питомого економічного збитку від забруднення довкілля в процесі експлуатації i -го товару під час використання ІКТ, грош. од./од.

Соціо-еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ у t -му році на стадії утилізації відходів розраховується за формулою:

$$P_{\text{ІКТ},t}^{\text{утил}} = P_{\text{утил},t}^{\text{екон}} + P_{\text{утил},t}^{\text{соц-екон}} + P_{\text{утил},t}^{\text{екол-екон}}, \quad (2.51)$$

де $P_{\text{утил},t}^{\text{екон}}$, $P_{\text{утил},t}^{\text{соц-екон}}$, $P_{\text{утил},t}^{\text{екол-екон}}$ – відповідно економічний, соціально-економічний та еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ у t -му році на стадії утилізації відходів, грош. од.

Економічний результат від впровадження та використання ІКТ на стадії утилізації відходів доцільно розраховувати за формулою (2.52).

$$P_{\text{утил},t}^{\text{екон}} = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^l B_{ij}^{\text{утил}} \cdot \Delta N_{ij}^{\text{відх}} + \Delta B_{\text{сорт},i} \cdot N_i^{\text{відх}} \right), \quad (2.52)$$

де $B_{ij}^{утил}$ – питомі витрати на утилізацію 1т відходів j -го виду на i -му об'єкті, грош. од./т;

$\Delta N_{ij}^{відх}$ – зниження обсягу відходів j -го виду на i -му об'єкті внаслідок скорочення надмірного добутку ресурсів, виробництва товарів, економії ресурсів під час використання ІКТ тощо, т;

$\Delta B_{сорт,i}$ – зниження питомих витрат на сортування відходів під час використання ІКТ на i -му об'єкті, грош. од./т;

$N_i^{відх}$ – обсяг відходів, що підлягають сортуванню на i -му об'єкті, т;

n – кількість об'єктів народного господарства, що використовують ІКТ, од.;

l – кількість видів відходів на кожному об'єкті, од.

Соціально-економічний результат від впровадження та використання ІКТ у t -му році на стадії утилізації відходів, може бути розрахований аналогічно формулі (2.36).

Еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ у t -му році на стадії утилізації відходів нами пропонується розраховувати за формулою:

$$P_{утил,t}^{екол-екон} = \Delta U_{утил}^{відх} - \Delta U_{утил}^e - \Delta U_{утил}^3 - \Delta U_{утил}^{токс}, \quad (2.53)$$

де $\Delta U_{утил}^e$ – зміна економічного збитку від забруднення довкілля в процесі виробництва електроенергії, що споживається ІКТ-устаткуванням на стадії утилізації відходів продукту, грош. од.; розраховується аналогічно формулі (2.38);

$\Delta U_{утил}^3$ – зміна економічного збитку від погіршення стану здоров'я працівників під час використання ІКТ на стадії утилізації відходів продукту (електромагнітне випромінювання), грош. од.; розраховується аналогічно формулі (2.18) за методикою [69];

$\Delta U_{\text{утил}}^{\text{відх}}$ – зміна економічного збитку від забруднення довкілля

внаслідок зменшення відходів за рахунок віртуалізації товарів та послуг, скорочення надмірного добутку ресурсів, виробництва товарів, підвищення рівня рециркуляції, подовження життєвого циклу товару на ринку тощо (формула (2.54)), грош. од.;

$\Delta U_{\text{утил}}^{\text{токс}}$ – зміна економічного збитку від забруднення довкілля відходами токсичних речовин, що містяться в ІКТ-устаткуванні (формула (2.55)), грош. од.;

$$\Delta U_{\text{утил}}^{\text{відх}} = \sum_{i=1}^l \Delta N_i^{\text{відх}} \cdot y_i^{\text{відх}}, \quad (2.54)$$

де $\Delta N_i^{\text{відх}}$ – зменшення обсягу відходів i -го виду, од.;

l – кількість видів відходів на кожному об'єкті, од.;

$y_i^{\text{відх}}$ – питомий економічний збиток від забруднення довкілля відходами, грош. од./од.;

$$\Delta U_{\text{утил}}^{\text{токс}} = \sum_{i=1}^q y_i^{\text{токс}} \cdot \Delta N_i^{\text{токс}}, \quad (2.55)$$

де $y_i^{\text{токс}}$ – питомий економічний збиток від забруднення довкілля відходами токсичних речовин i -го виду, що містяться у ІКТ-устаткуванні, грош. од./од.;

q – кількість видів токсичних речовин, що містяться у ІКТ-устаткуванні, од.;

$\Delta N_i^{\text{токс}}$ – підвищення обсягу відходів токсичних речовин i -го виду, од.

Таким чином, на кожній стадії життєвого циклу продукту соціо-еколого-економічні результати від впровадження та використання ІКТ можуть бути

як позитивними, так і негативними. Запропоновані нами показники виступають базою для розрахунку соціо-еколого-економічного ефекту від впровадження та використання ІКТ на кожній стадії життєвого циклу продукту. Вони можуть застосовуватися при формуванні напрямів розвитку сектору ІКТ, прийнятті рішень щодо впровадження ІКТ на підприємствах, розробленні природоохоронних заходів на підприємствах, складанні регіональних програм охорони навколишнього природного середовища тощо.

2.3 Методичні підходи до встановлення взаємозв'язків між рівнем розвитку ІКТ та рівнем соціо-еколого-економічного розвитку території

Проведений у першому розділі аналіз впливу ІКТ на соціо-еколого-економічний розвиток країни свідчить про те, що ІКТ можуть сприяти досягненню екологічно сталого розвитку. При цьому важливе значення має ефективне їх використання. У зв'язку з цим, на нашу думку, є доцільним формування напрямів впровадження ІКТ з урахуванням їх соціо-еколого-економічних наслідків.

Виокремлення пріоритетних напрямів розвитку ІКТ з урахуванням їх соціо-еколого-економічних наслідків в дисертаційному дослідженні пропонується здійснювати шляхом встановлення взаємозв'язків між рівнем розвитку ІКТ та рівнем соціо-еколого-економічного розвитку території за такими етапами:

- 1) підготовчий етап: збирання даних щодо економічного, соціального та екологічного розвитку країн світу, показників розвитку ІКТ, обробка зібраної інформації;
- 2) поділ країн на класи згідно з рівнем їх економічного, соціального та

екологічного розвитку за допомогою кластерного аналізу. При цьому кожній країні відповідає певна ознака – номер класу країн із високим, середнім та низьким рівнем розвитку;

3) визначення залежності між належністю до певного класу та рівнем розвитку ІКТ за допомогою алгоритмів машинного навчання – розпізнавання класів на основі показників ІКТ;

4) визначення найбільш вагомих показників ІКТ, що здебільшого визначають належність країни до певного класу соціо-еколого-економічного розвитку;

5) побудова дерева рішень з найбільш перспективних напрямів розвитку ІКТ, інтерпретація отриманих результатів.

Основні етапи формування пріоритетних напрямів розвитку ІКТ представлені на рис. 2.2.

На підготовчому етапі в якості показників економічного, соціального та екологічного розвитку країни були обрані комплексні показники, що застосовуються у міжнародній практиці: індекс результативності екологічної діяльності (EPI, Environmental Performance Index), індекс розвитку людського потенціалу (HDI, Human Development Index) та індекс економічної свободи за 2007 р. [160; 187; 110].

Індекс результативності екологічної діяльності містить у собі такі складові екологічної політики: охорона навколишнього середовища, забруднення повітря, водних ресурсів, зміна клімату, біорізноманіття, інтенсивність використання природних ресурсів тощо. Індекс розвитку людського потенціалу є комплексним показником, що оцінює рівень середніх досягнень країни за трьома основними напрямками в галузі розвитку людського потенціалу: тривалість життя, доступ до знань і гідний рівень життя. Ці базові напрями визначаються очікуваною при народженні тривалістю життя; рівнем грамотності дорослого населення й загальним

показником тих, хто навчається в початкових, середніх і вищих навчальних закладах; а також валовим внутрішнім продуктом на душу населення при паритеті купівельної спроможності щодо долара США.

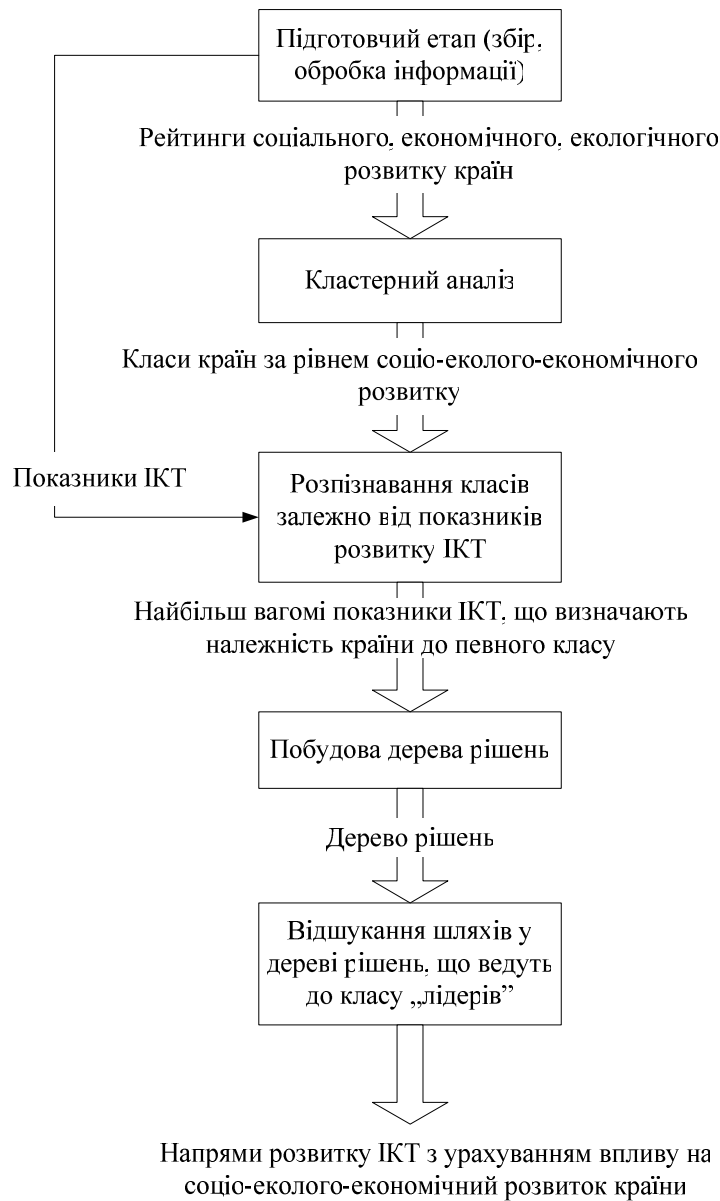


Рис. 2.2. Основні етапи формування пріоритетних напрямів розвитку ІКТ

На значення індексу економічної свободи впливають 10 показників: свобода підприємництва, торгівлі, грошово-кредитної й бюджетно-податкової політики, інвестування, фінансової сфери, ринку праці, рівень захисту майнових прав, свобода від корупції. Поняття економічної свободи визначається як «відсутність урядового втручання або перешкод

виробництву, розподілу й споживанню товарів і послуг, за винятком необхідного громадянам захисту й підтримки свободи як такої» [110].

Наведені показники використовуються у дослідженні для розподілу 114 країн на класи за допомогою кластерного аналізу.

У нашому дослідженні застосовується метод k -середніх, що належить до ітеративних методів. Обчислювальні процедури розподілу країн на класи за допомогою кластерного аналізу зводяться до виконання наступних кроків [56]:

1. Вибір числа кластерів, на які повинна бути розбита сукупність країн, завдання первісної розбивки об'єктів (країн) і визначення центрів ваги кластерів.

2. Визначення нового складу кожного кластера відповідно до обраних мір подібності.

3. Після повного перегляду всіх об'єктів і розподілу їх за кластерами здійснюється перерахування центрів ваги кластерів.

4. Процедури 2 і 3 повторюються доти, поки наступна ітерація не дасть такий же склад кластерів, що й попередня.

У кластерному аналізі для кількісної оцінки подібності вводиться поняття метрики. Подібність або розходження між класифікованими об'єктами встановлюється залежно від метричної відстані між ними. Якщо кожний об'єкт описується k ознаками, то він може бути представлений як точка в k -мірному просторі, і подібність із іншими об'єктами буде визначатися як відповідна відстань. У даному дослідженні використовується Евклідова відстань:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk})^2}, \quad (2.56)$$

де d_{ij} – відстань між i -м і j -м об'єктами;

x_{ik} , x_{jk} – значення k -ї змінної відповідно у i -го та j -го об'єктів [56].

В даному дослідженні множина об'єктів складається з 114 країн, кожен клас описується трьома ознаками: показники економічного, екологічного та соціального розвитку країн. Найбільша точність (98%) алгоритму k -середніх досягнута за розбиття на 4 класи.

Як видно з даних, наведених у табл. 2.4, найбільший рівень зазначених індексів притаманний класу 2, середні показники у класу 3, і зовсім низькі у класів 1 та 0. Отже, виходячи зі значень показників соціо-еколого-економічного розвитку, розглянуті країни можна класифікувати на 4 групи: клас лідерів (2), клас середнього рівня (3), клас нижче середнього рівня (1), клас аутсайдерів (0).

Таблиця 2.4

Граничні значення показників для чотирьох класів країн за рівнем соціо-еколого-економічного розвитку

Клас	Індекс результативності екологічної діяльності		Індекс розвитку людського потенціалу		Індекс економічної свободи	
	Верхня межа	Нижня межа	Верхня межа	Нижня межа	Верхня межа	Нижня межа
0	44,19	69,28	0,37	0,62	29,80	62,40
1	61,59	74,10	0,47	0,89	46,60	70,20
2	76,80	95,51	0,74	0,97	64,80	82,40
3	75,09	88,30	0,69	0,94	45,00	66,40

У Додатку Б наведені значення трьох індексів для найбільш типових представників різних груп країн світу, що розглядаються в даному дослідженні.

Україна в цьому рейтингу знаходиться на досить низькій позиції – у класі нижче середнього рівня. Це означає, що підвищення показників

економічного соціального та екологічного розвитку спричинить перехід України до класу середнього рівня, а потім і до класу лідерів.

Спираючись на таку класифікацію, нами було досліджено, як залежить місце країни у певному класі від її рівня розвитку ІКТ. Для цього визначався рівень розвитку ІКТ в кожній із розглянутих країн. В якості показників ІКТ в даному дослідженні використані дані, що представлені у Звіті Міжнародного економічного форуму з питань глобального інформаційного суспільства [189]. У даному звіті розрахований індекс мережевої готовності (The Networked Readiness Index) за 2007 р., що містить у собі такі компоненти: середовище (Environment), готовність (Readiness) та використання (Usage). Всі компоненти, у свою чергу, складаються з декількох показників. Структура індексу мережевої готовності показана на рис. 2.3.

Значення дев'яток показників, що характеризують середовище розвитку ІКТ, готовність до використання можливостей, що надають ІКТ, та безпосередньо ступінь використання, у Звіті Міжнародного економічного форуму наведено у якості рейтингів країн, які розраховуються для кожного показника окремо на основі індексів, що його характеризують.

У Додатку В наведено індекси, на основі яких розраховано дев'ять показників ІКТ [189].

У даному дослідженні кожна країна (реалізація класу) має декілька ознак (атрибутів), що є значеннями 9 основних показників ІКТ: ринкове середовище, політико-правове середовище, інфраструктура, індивідуальна готовність, готовність суб'єктів господарювання, готовність органів державної влади, індивідуальне користування ІКТ, користування ІКТ суб'єктами господарювання, користування органами державної влади.

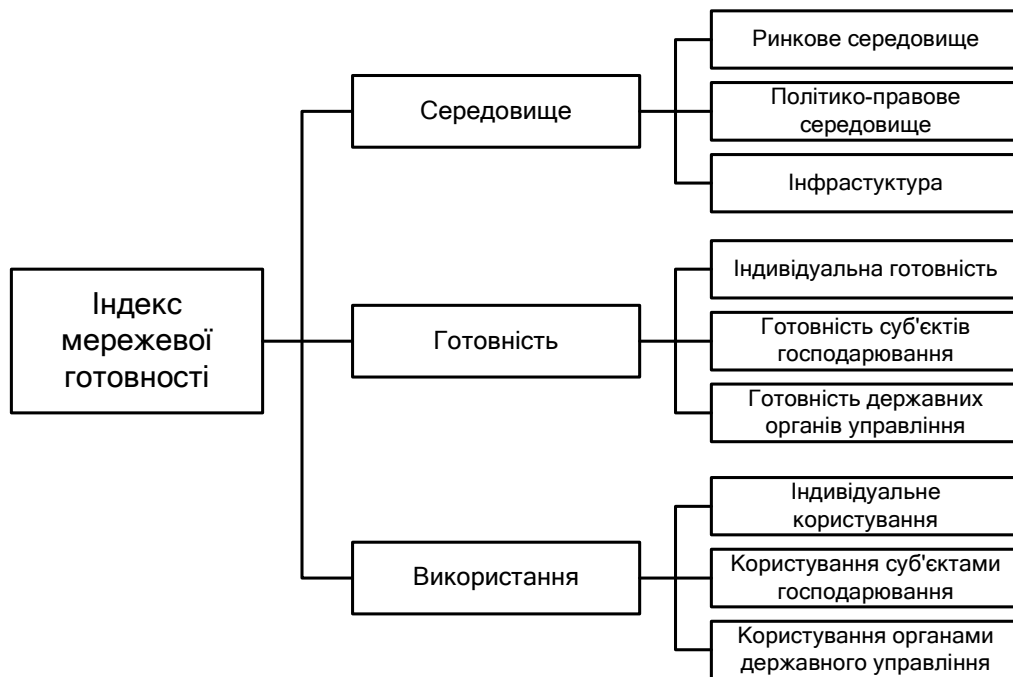


Рис. 2.3. Структура індексу мережевої готовності [189]

Крім цього, кожна країна має ще одну ознаку, що визначає, до якого класу була віднесена ця країна за допомогою кластерного аналізу на основі трьох показників – економічного, соціального та екологічного розвитку. Таку ознаку будемо називати міткою класу. Тепер, маючи декілька класів із реалізаціями, що характеризуються певним набором атрибутів, необхідно визначити, яким чином впливає зміна значень атрибутів на розпізнавання реалізації певного класу та які саме атрибути є найбільш суттєвими при визначенні класу.

Для обробки таких даних нами було використано методи автоматичного аналізу даних, а саме дерево рішень.

Дерево рішень – це спосіб подання правил в ієрархічній, послідовній структурі, де кожному об'єкту відповідає єдиний вузол, що дає рішення. Даний метод нами використаний для вирішення завдання класифікації, тобто віднесення об'єктів до одного із заздалегідь відомих класів [180].

Оскільки всі реалізації (країни) були заздалегідь віднесені до відомих нам класів, такий процес побудови дерева рішень називається навчанням із

учителем (supervised learning). Процес навчання також називають індуктивним навчанням або індукцією дерев (tree induction) [180].

Сформулюємо задачу для реалізації даного методу. Нехай ϵ множина реалізацій K (множина із 98 країн), кожний елемент якої може бути описаний 9 атрибутами (показниками розвитку ІКТ). Кількість реалізацій у цій множині (потужність множини) позначимо $|K| = 98$. Нехай ϵ також мітки класів C_i , що набувають значень із множини C . Надалі в дослідженні не розглядається клас аутсайдерів, оскільки країни, що входять до нього, мають найгірше становище за всіма трьома показниками економічного, соціального та екологічного розвитку. Оскільки Україна не належить до цього класу та він не може бути орієнтиром в майбутньому розвитку, то доцільно розглянути лише три класи.

Для побудови дерева на кожному внутрішньому вузлі необхідно знайти таку умову (перевірку), яка б розбивала множину, що асоціюється із цим вузлом, на підмножини. В якості такої перевірки повинен бути обраний один із атрибутів. Загальне правило для вибору атрибута можна сформулювати в такий спосіб: обраний атрибут повинен розбити множину так, щоб одержувані в підсумку підмножини склалися з об'єктів, що належать до одного класу, або були максимально наближені до цього, тобто щоб кількість об'єктів з інших класів («домішок») у кожній із цих множин була якнайменшою.

В якості критерію для вибору атрибута, за яким буде проводитися розбиття вузла дерева рішень, в алгоритмі С 4.5 використовується формула [180]:

$$Gain(X) = Info(K) - Info_x(K), \quad (2.57)$$

де

$$Info(K) = - \sum_{i=1}^m \frac{freq(C_i, K)}{|K|} \cdot \log_2 \left(\frac{freq(C_i, K)}{|K|} \right) \quad (2.58)$$

є оцінкою середньої кількості інформації, необхідної для визначення класу реалізації з множини K . У термінології теорії інформації цей вираз називають ентропією множини K ;

$$Info_X(K) = \sum_{j=1}^n \frac{|K_j|}{|K|} \cdot Info(K_j) \quad (2.59)$$

є тією самою оцінкою, що і (2.58), але вже після розбиття множини K за перевіркою X на підмножини K_1, K_2, \dots, K_n залежно від значень атрибуту, обраного в якості перевірки;

$freq(C_i, K)$ – кількість реалізацій із множини K , що належать до одного і того ж класу C_i .

Критерій (2.57) розраховується для кожного атрибута. Обирається той атрибут, для якого цей вираз набуває максимального значення, оскільки цей атрибут має бути таким, щоб при розбитті один із класів мав найбільшу ймовірність появи. Це можливо в тому випадку, коли ентропія (2.59) буде мати мінімальне значення та, відповідно, критерій (2.57) досягне свого максимуму. У результаті виконання зазначеного алгоритму, було побудоване дерево рішень, подане на рис. 2.4. За його допомогою можна визначити, які саме показники ІКТ є найбільш вагомими при розбитті країн на класи.

Як видно з рис. 2.4, найбільш вагомим серед показників ІКТ є індекс розвитку інфраструктури. Далі залежно від його значення йде розгалуження на 2 вузли: індекс індивідуальної готовності та індекс політико-правового середовища. Ці вузли, в свою чергу, також мають розгалуження залежно від значень. Таким чином, можна відслідкувати декілька шляхів у дереві рішень, що нададуть можливість піднятися вище за класом.

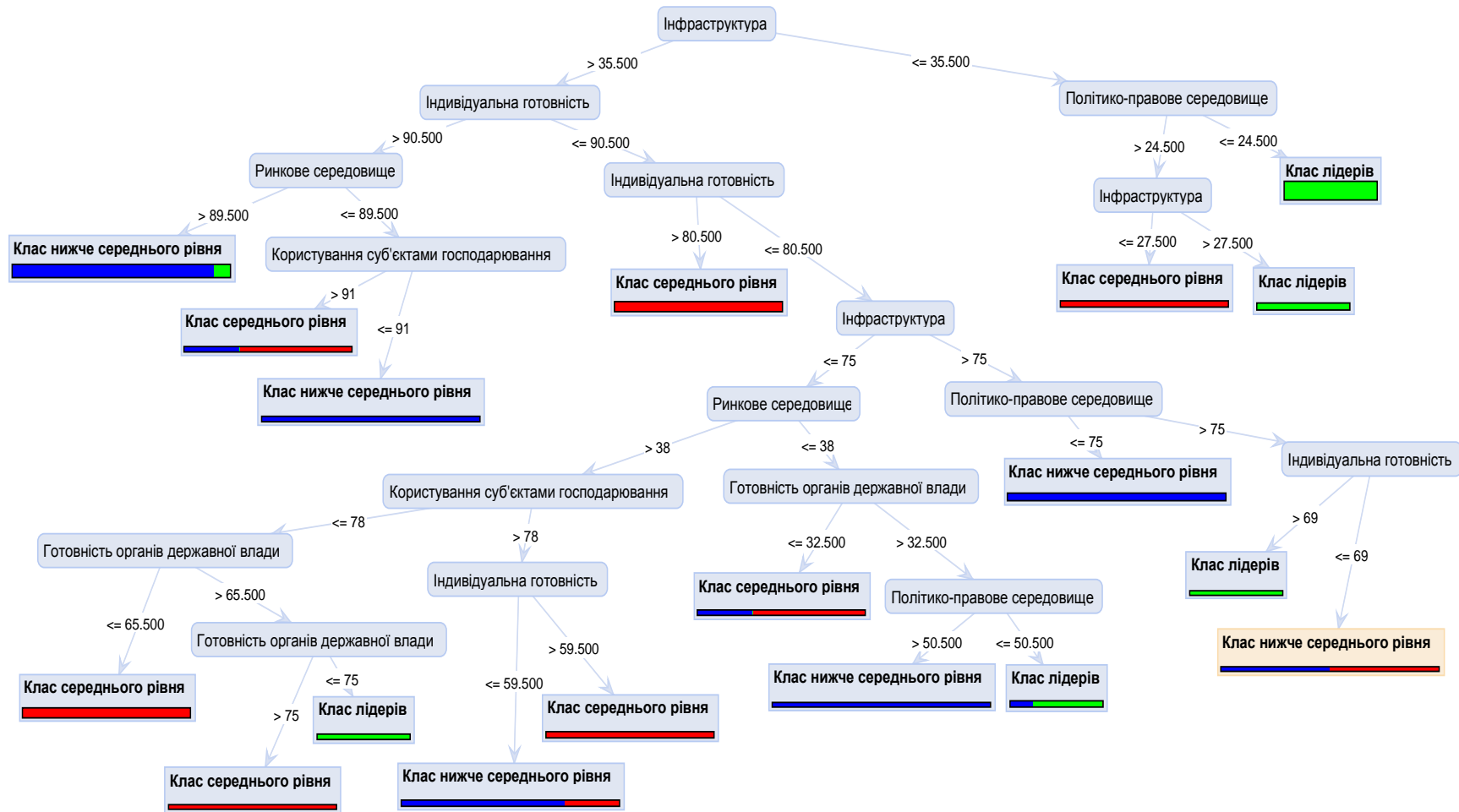


Рис. 2.4. Дерево рішень для визначення найвагоміших показників ІКТ, що впливають на рівень соціо-еколого-економічного розвитку країни

На рис. 2.5 позначено шляхи у дереві рішень, які ведуть країну до класу лідерів. Над кожною «гілкою» дерева, що з'єднує його вузли, вказано значення показника, за яким йде розгалуження. В даному дослідженні це значення співпадає із місцем країни у рейтингу за відповідним індексом ІКТ. Ці шляхи й визначають різні напрями розвитку національної галузі ІКТ, що позитивно впливають на соціо-еколого-економічний розвиток країни. Розглянемо кожен із цих шляхів. Перше розгалуження у дереві йде за індексом Інфраструктура та за його значенням: 35.

Це означає, що якщо країна займає нижче 35 місця за рейтингом інфраструктури, то перед нею постають 2 шляхи:

1) покращити показники інфраструктури до того рівня, який дозволить підвищитися у рейтингу за цим показником вище 35 місця (розвивати інфраструктуру, збільшувати витрати на освіту, підтримувати діяльність науково-дослідних організацій, приділяти більше уваги підготовці інженерів та вчених тощо);

2) підвищити рівень індивідуальної готовності (розширити доступ населення до ІКТ як фізично (доступ до Інтернет у школах), так і з погляду вартості ІКТ-послуг, підвищувати якість освіти, зокрема математичної, та навчання навичкам користування ІКТ).

У першому випадку наступним вузлом дерева рішень є індекс політико-правового середовища. Покращення показників політико-правового середовища до місця у рейтингу 24 та вище (розроблення нормативних актів, що регулюють діяльність в галузі ІКТ, захист інтелектуальної власності, підвищення ефективності функціонування правової системи, боротьба з корупцією в органах влади, спрощення судових процедур з захисту прав підприємців тощо) виведе країну до класу лідерів. В іншому випадку, покращення індексу інфраструктури до місця 27 також приведе країну до класу лідерів.

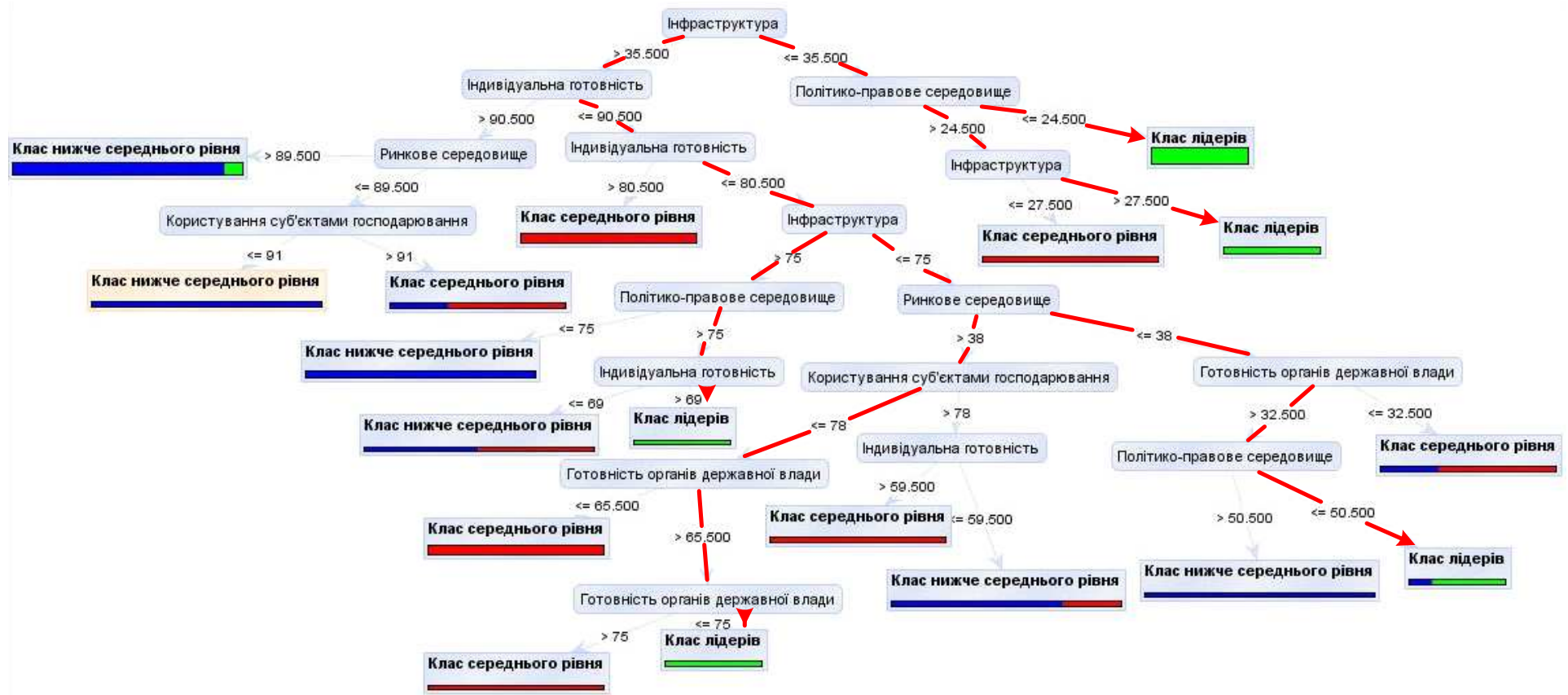


Рис. 2.5. Шляхи у дереві рішень, що ведуть до класу лідерів

У другому випадку країна має займати не нижче 80-го місця у рейтингу за рівнем індивідуальної готовності та 75-го місця у рейтингу розвитку ІКТ-інфраструктури. За цих умов залежно від сприятливості ринкового середовища (нижче або вище 38-го місця у рейтингу: досконалість фінансового ринку, наявність венчурного капіталу, експорт новітніх технологій, рівень конкуренції, ефективність податкової системи тощо) необхідно або розширювати використання ІКТ суб'єктами господарювання (вище 78-го місця: сприяти впровадженню новітніх технологій, використанню Інтернет у діяльності підприємств тощо) та підвищувати рівень готовності органів державного управління до використання переваг ІКТ (визнати пріоритетність розвитку галузі ІКТ, забезпечити просування нових технологій з боку держави, впроваджувати програми побудови електронного уряду тощо), або покращувати політико-правове середовище (вище 50-го місця). В обох випадках країна має можливість потрапити до класу лідерів, що буде результатом підвищення показників соціо-еколого-економічного розвитку.

Таким чином, оскільки Україна знаходиться у класі нижче середнього рівня, то у разі покращення становища вона може перейти до класу середнього рівня, а потім до класу лідерів, що має найкращі показники економічного, соціального та екологічного розвитку. Отже, відшукавши шлях у дереві рішень, який веде до класу лідерів (їх може бути декілька), можна сформулювати комплекс рекомендацій щодо розвитку національної галузі ІКТ, що надасть можливість отримати переваги в соціо-еколого-економічному розвитку країни.

Висновки до розділу 2

В другому розділі дисертаційної роботи удосконалено науково-методичні підходи до оцінки соціо-еколого-економічної ефективності

впровадження та використання ІКТ та запропоновано науково-методичні підходи до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ. Проведене дослідження надало можливість зробити такі висновки.

1. Удосконалення науково-методичних підходів до оцінки соціо-еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ дозволило виокремити та обґрунтувати економічні, соціально-економічні та еколого-економічні результати, що виникають за стадіями життєвого циклу продукту, а саме: під час використання ІКТ на стадії розроблення, виробництва, реалізації, споживання продукту та утилізації відходів. Такий підхід дозволяє підвищити соціо-еколого-економічну ефективність, знизити негативні еколого-економічні наслідки використання ІКТ та оптимізувати управлінські рішення з вибору напрямів використання ІКТ на кожній стадії життєвого циклу продукту.

2. Запропонований та обґрунтований науково-методичний підхід до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ, що базується на врахуванні прямих та непрямих економічних результатів впливу ІКТ на довкілля, які виражаються у зміні завданих економічних збитків від забруднення довкілля, пов'язаних більшою мірою з розробленням, виробництвом, експлуатацією та утилізацією устаткування ІКТ, та відвернених економічних збитків від забруднення довкілля, пов'язаних із впровадженням та використанням ІКТ. При визначенні інтегрального соціо-еколого-економічного ефекту та коефіцієнту соціо-еколого-економічної ефективності враховано прямі та непрямі економічні, соціальні та екологічні результати впровадження та використання ІКТ шляхом їх вартісної оцінки. Такий підхід дозволяє підвищити обґрунтованість оцінки соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ при прийнятті управлінських рішень на основі більш повного врахування позитивних та негативних економічних результатів впливу ІКТ на довкілля.

3. Удосконалено методичні підходи до встановлення взаємозв'язків між рівнем розвитку ІКТ та рівнем соціо-еколого-економічного розвитку

території. З цією метою 114 країн світу, до яких входить і Україна, методом кластерного аналізу було розбито на класи залежно від значень показників їх соціально-економічного розвитку та стану навколишнього природного середовища (клас лідерів, клас середнього рівня, клас нижче середнього рівня та клас аутсайдерів). Спираючись на таку класифікацію, у дослідженні на основі дерева рішень визначено, що місце країни у певному класі залежить від її рівня розвитку ІКТ. В результаті такого дослідження доведено необхідність обґрунтування напрямів розвитку ІКТ з урахуванням соціо-еколого-економічних наслідків їх впровадження та використання.

Основні положення розділу опубліковані в працях [12;13;14;22;23;116].

РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ

3.1 Оцінка еколого-економічних наслідків впровадження та використання ІКТ в Україні

Як свідчить проведений аналіз, у більшості досліджень економічна оцінка ефектів від впровадження та використання ІКТ в Україні не враховує прямі та непрямі економічні наслідки впливу ІКТ на довкілля, що негативно позначається на об'єктивності процесу прийняття рішень щодо впровадження ІКТ. У зв'язку з цим, на основі запропонованого нами у другому розділі дисертаційної роботи методичного підходу щодо оцінки еколого-економічних наслідків впровадження та використання ІКТ, а також соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ, нами проведено розрахунки відповідних економічних збитків від забруднення довкілля, що пов'язане з ІКТ.

Перш за все, необхідною є оцінка тих економічних збитків від забруднення довкілля, що завдаються народному господарству України внаслідок наявності ІКТ, тобто тих, які пов'язані з виробництвом, експлуатацією, утилізацією ІКТ.

За запропонованим у другому розділі методичним підходом оцінка таких економічних збитків враховує економічні збитки від забруднення довкілля при виробництві устаткування ІКТ та супутніх ресурсів, засобів виробництва тощо, економічні збитки від забруднення довкілля при виробництві електроенергії, що споживається ІКТ-устаткуванням, економічні збитки від забруднення довкілля електромагнітним випромінюванням (погіршення здоров'я населення), економічні збитки від забруднення довкілля відходами устаткування ІКТ, яке містить токсичні речовини тощо.

Проте, оскільки в Україні практично все устаткування ІКТ імпортується, то у розрахунках завданого економічного збитку складова, пов'язана з виробництвом устаткування ІКТ, нами не враховувалася.

Нами проведено розрахунки завданих річних економічних збитків від наявності ІКТ в Україні для 2007 року та зроблено прогноз до 2017 року на основі середньорічних темпів зростання обсягів ІКТ-устаткування за 2000-2007 роки. Нижче наведено розрахунки економічних збитків від забруднення довкілля, пов'язаного з наявністю ІКТ.

1. Оцінка річного економічного збитку від забруднення довкілля при виробництві електроенергії, що споживається устаткуванням ІКТ. У розрахунках даного збитку враховане споживання електроенергії персональними комп'ютерами.

У табл. 3.1 наведено дані про середньорічне споживання електроенергії одиницею устаткування.

Таблиця 3.1

Середньорічне споживання електроенергії ЕОМ [58]

Вид устаткування	Споживання електроенергії на рік, кВт·год
Настільний комп'ютер	200-400
Ноутбук	80-140
Сервер	1500

За даними [30] на 2007 р. частка настільних персональних комп'ютерів в Україні складає 68%, ноутбуків – 31 %, серверів – приблизно 1%, кількість комп'ютерів на 100 мешканців – 13 одиниць. Враховуючи кількість населення України за даними Держкомстату на 2007 р., кількість комп'ютерів за типами складає:

Настільних комп'ютерів:

$$N_{\text{наст}} = 0,68 \cdot 0,13 \cdot 46,3727 = 4,09935 \text{ млн одиниць};$$

Ноутбуків:

$$N_{\text{наст}} = 0,31 \cdot 0,13 \cdot 46,3727 = 1,86882 \text{ млн одиниць};$$

Серверів:

$$N_{\text{наст}} = 0,01 \cdot 0,13 \cdot 46,3727 = 0,06028 \text{ млн одиниць};$$

Для розрахунку економічного збитку від забруднення довкілля при виробництві електроенергії, що споживається устаткуванням ІКТ, нами враховані максимальні значення річного споживання електроенергії з табл. 3.1. В якості питомого економічного збитку від забруднення довкілля при виробництві 1 МВт·год використаний питомий збиток, розрахований у [84] – 3 дол. США / МВт·год.

Таким чином, річний економічний збиток від забруднення довкілля при виробництві електроенергії, що споживається устаткуванням ІКТ, для 2007 р. складає:

$$\begin{aligned} U_{\text{ел}} &= (4,09935 \cdot 0,4 + 1,86882 \cdot 0,14 + 0,06028 \cdot 1,5) \cdot 3 = \\ &= 5,9754 \text{ млн дол. США.} \end{aligned}$$

У табл. 3.4 наведено результати прогнозу економічного збитку від забруднення довкілля при виробництві електроенергії, що споживається устаткуванням ІКТ, до 2017 р. Прогноз розроблений нами, враховуючи середньорічні темпи зростання кількості комп'ютерів в Україні за 2000-

2007 роки ($t_p = 1,14$). Співвідношення типів устаткування враховується на рівні 2007 р., хоча в Україні спостерігається тенденція зниження частки настільних комп'ютерів та підвищення частки ноутбуків. Оскільки настільні комп'ютери є менш енергоефективними, ніж ноутбуки, то отриманий прогноз споживання електроенергії не є заниженим, що важливо для об'єктивної оцінки еколого-економічного результату.

2. Річний економічний збиток від забруднення довкілля електромагнітним випромінюванням.

При оцінці даного збитку врахований питомий економічний збиток від погіршення здоров'я населення внаслідок користування мобільним зв'язком, розрахований за методикою [69] ($y_{num} = 17,04$ дол. США на одного абонента).

За даними Держкомстату України, у 2007 році кількість абонентів мобільного зв'язку складала 55240,4 тис. чол. Враховуючи, що кількість абонентів навіть перевищує кількість населення України, вважаємо, що шкідливому впливу піддається все населення України, а значить економічний збиток від електромагнітного забруднення довкілля для 2007 р. становитиме:

$$U_3 = 46,3727 * 17,04 = 790,19 \text{ млн дол. США.}$$

Оскільки за останні 10 років в Україні, за даними Держкомстату, спостерігається тенденція до щорічного зменшення кількості населення, то за методикою [69] економічний збиток від електромагнітного забруднення довкілля має також знижуватися (оскільки знижується і кількість користувачів). Але, на нашу думку, такий розрахунок призведе до переоцінки еколого-економічного результату у зв'язку з тим, що в майбутньому кількість мобільних пристроїв, що можуть здійснювати шкідливий вплив на здоров'я людини, може збільшуватися. Поширення таких пристроїв компенсуватиме скорочення кількості населення та вдосконалення устаткування. Тому, на нашу думку, врахування економічного збитку від електромагнітного

забруднення на рівні 2007 р. (оскільки саме цього року кількість абонентів мобільного зв'язку перевищила кількість населення) дозволить більш об'єктивно оцінити прогнозований еколого-економічний результат і уникнути заниження даного економічного збитку (табл. 3.4).

3. Річний економічний збиток від забруднення довкілля відходами устаткування ІКТ.

Оцінка даного збитку проведена нами з урахуванням вмісту в ІКТ-устаткуванні речовин 1-4 класу небезпеки. Так, у табл. 3.2 наведено дані про частки речовин, що містяться в устаткуванні ІКТ.

Таким чином, у відходах устаткування ІКТ в середньому міститься:

- 1) відходів 1 класу небезпеки – 19,31 %;
- 2) відходів 3 класу небезпеки – 4 %;
- 3) відходів 4 класу небезпеки – 76,69 %.

Питомий економічний збиток від 1 тони відходів ІКТ-устаткування визначений, враховуючи вміст речовин 1-4 класу небезпеки та питомий економічний збиток за класами відходів, розрахований за методикою [69]:

$y_{відх} = 0,1931 \cdot 40 + 0,04 \cdot 0,4 + 0,7669 \cdot 0,08 = 7,800582$ дол. США на тону відходів.

Таблиця 3.2

Вміст речовин 1-4 класу в устаткуванні ІКТ [162]

Складова	Частка, %
Чорні метали	36
Алюміній	5
Мідь	4
Свинець	0,29
Кадмій	0,018
Ртуть	0,0001
Золото	0,0002
Срібло	0,0012
Паладій	0,0001
Індій	0,0005
Бромований пластик	18
Пластик	12
Свинцеве скло	19
Скло	0,3
Інші	5,7

Оскільки частка відходів електронного устаткування у загальному обсязі твердих побутових відходів в Україні за приблизними оцінками складає 0,4% [81], то для 2007 року економічний збиток від утворення відходів устаткування ІКТ складає:

$$U_{\text{відх}} = 0,004 \cdot 11,177 \cdot 7,8 = 0,348748 \text{ млн дол. США.}$$

У табл. 3.4 наведено результати прогнозу економічного збитку від утворення відходів устаткування ІКТ до 2017 р. Прогноз розроблений нами, враховуючи середньорічні темпи зростання кількості комп'ютерів в Україні за 2000-2007 роки ($t_p = 1,14$).

Повний економічний збиток від забруднення довкілля, що завданий народному господарству ІКТ, розрахований як сума всіх завданих збитків. Результати розрахунку для 2007 року наведені у табл. 3.3, прогнозовані значення – у табл. 3.4.

Таблиця 3.3

Повний завданий економічний збиток від забруднення довкілля
внаслідок наявності ІКТ, млн дол. США, 2007

Показник	Значення
Економічний збиток від забруднення довкілля ІКТ-відходами (1-4 класу)	0,35
Економічний збиток від забруднення довкілля під час виробництва електроенергії, що споживається ІКТ	5,98
Економічний збиток від електромагнітного забруднення	790,19
Завдані збитки, всього	796,51

Як видно з табл. 3.4, за наявних темпів зростання кількості ІКТ-устаткування та характеристик енергоспоживання економічний збиток від утворення електронних відходів та споживання електроенергії у 2017 році зросте приблизно у 3 рази порівняно з 2009 роком. Однак, враховуючи

незмінність економічного збитку від електромагнітного забруднення, вважаючи досягнення ним максимального значення вже у 2007 році, середньорічний темп зростання повних завданих збитків складатиме майже 0,3%.

Таблиця 3.4

Прогноз економічних збитків від забруднення довкілля внаслідок наявності ІКТ до 2017 року, млн дол. США

Показники	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Економічний збиток від забруднення довкілля ІКТ-відходами (1-4 класу небезпеки)	0,45	0,52	0,59	0,67	0,77	0,87	0,99	1,13	1,29
Економічний збиток від забруднення довкілля під час виробництва електроенергії, що споживається ІКТ	7,77	8,85	10,09	11,51	13,12	14,95	17,05	19,43	22,15
Економічний збиток від електромагнітного забруднення довкілля	790,2	790,2	790,2	790,2	790,2	790,2	790,2	790,2	790,2
Завдані збитки, всього	798,4	799,6	800,9	802,4	804,1	806	808,2	810,8	813,6

Оцінка можливих відвернених збитків нами здійснювалася за такими напрямками:

- 1) заміна подорожей (відео-, аудіоконференції);
- 2) дематеріалізація, заміна продукту послугою;
- 3) телеробота;
- 4) електронна комерція.

Оскільки впровадження та використання ІКТ в Україні знаходиться на початковому етапі, на даний час відвернені економічні збитки практично дорівнюють нулю. У зв'язку з цим, нами розраховано прогнозовані значення

частини відвернених економічних збитків під час використання ІКТ з урахуванням зростання кількості користувачів ІКТ в Україні.

1. Заміна подорожей. Сучасні засоби зв'язку надають можливість замінити службові відрядження відео- або аудіоконференціями, проводити медичні, правові консультації, надавати різного виду послуги он-лайн, що в багатьох випадках позбавляє необхідності фізичної присутності людини в тому чи іншому місці, а значить і у використанні транспорту. Дистанційне навчання, надаючи можливість отримання освіти тій частині населення, що проживає у віддаленій місцевості або має фізичні вади, також може надати еколого-економічний ефект, оскільки не потребує щоденних поїздок до місця навчання, зменшує потребу у навчальних аудиторіях тощо. При цьому економічні збитки можуть бути відвернені внаслідок зниження рівня користування транспортом, а отже і шкідливих викидів у атмосферу.

Частина можливих відвернених економічних збитків від забруднення довкілля при заміні подорожей нами розрахована на прикладі заміни службових відряджень відеоконференціями та службових зустрічей аудіоконференціями.

Відеоконференція — це інтерактивний інструмент, що дозволяє людям, які знаходяться на великих відстанях один від одного, за допомогою комп'ютера та комунікаційних технологій спілкуватися у режимі реального часу, обмінюватися будь-якою інформацією, зокрема документами, звуками, зображеннями тощо. Проведення відеоконференцій у багатьох випадках позбавляє необхідності у відрядженнях, а значить і у використанні транспорту. В результаті можливим є зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу від транспорту.

За даними [165; 69] нами було розраховано можливі відвернені економічні збитки внаслідок зниження викидів оксиду вуглецю залежно від обсягів заміни відряджень на відеоконференції. У табл. 3.5 подано результати розрахунків. На рис. 3.1 наочно представлено значення річних відвернених збитків залежно від обсягів заміни відряджень відеоконференціями.

Таблиця 3.5

Прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля
при заміні відряджень відеоконференціями

Показник	Значення									
Заміна відряджень на відеоконференції, млрд. пас.км	0,10	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00	10,00	12,00	15,00	20,00
Скорочення викидів CO ₂ , млн т	0,02	0,12	0,24	0,47	1,18	1,65	2,36	2,83	3,54	4,72
Відвернені збитки, млн дол. США	2,1	10,5	21	42,01	105,02	147,03	210,04	252,05	315,06	420,08

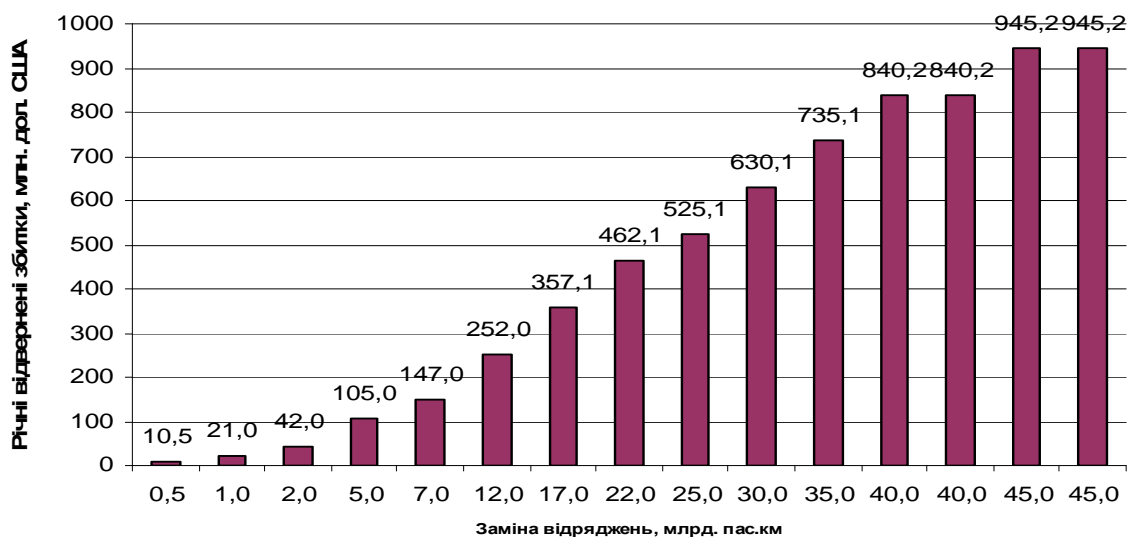


Рис. 3.1. Відвернені економічні збитки від забруднення довкілля при заміні відряджень відеоконференціями

Скорочення подорожей, а отже й викидів шкідливих речовин від транспорту, можна досягти також шляхом заміни реальних зустрічей на аудіоконференції. В багатьох випадках дзвінків, у яких беруть участь декілька робітників, достатньо для вирішення певних робочих питань, що скорочує витрати на відрядження та в результаті скорочення подорожей знижує шкідливі викиди у повітря.

За даними [165; 69] нами було розраховано можливі відвернені економічні збитки внаслідок зниження викидів оксиду вуглецю залежно від

кількості робітників, які замінили одну зустріч на рік аудіоконференцією. У табл. 3.6 та на рис. 3.2 подано результати розрахунків.

Таблиця 3.6

Прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля при заміні зустрічей аудіоконференціями

Показник	Значення									
Кількість працівників, млн чол.	0,1	0,5	1,0	2,0	5,0	7,0	10,0	12,0	15,0	20,0
Скорочення викидів CO ₂ , млн т	0,002	0,011	0,022	0,044	0,110	0,154	0,221	0,265	0,331	0,441
Відвернені збитки, млн дол. США	0,196	0,981	1,962	3,925	9,812	13,737	19,625	23,549	29,437	39,249

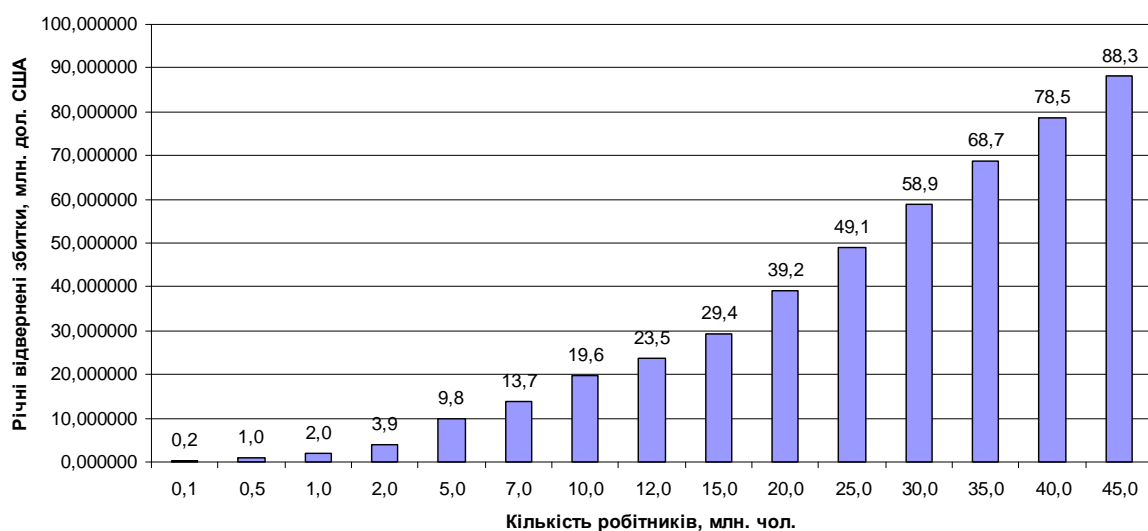


Рис. 3.2. Відвернені економічні збитки від забруднення довкілля при заміні зустрічей аудіоконференціями

2. Телеробота.

Телеробота передбачає виконання своїх обов'язків дистанційно (вдома), що не потребує щоденного прямування до місця роботи. Перелік спеціальностей, за якими можна працювати дистанційно, обмежений. У переліку найбільш розповсюджених спеціальностей – програмісти, веб-дизайнери, адміністратори, SEO-оптимізатори, перекладачі, поліграфісти, копірайтери тощо.

У розрахунку відвернених економічних збитків від забруднення довкілля при запровадженні телероботи нами врахована частина відвернених збитків внаслідок зниження використання транспорту для поїздок до місця роботи. Частина відвернених збитків внаслідок скорочення офісних приміщень у зв'язку зі складністю оцінки нами не враховувалася, тому значення прогнозованих відвернених економічних збитків від забруднення довкілля можуть бути дещо заниженими.

Розрахунок відверненого економічного збитку від забруднення довкілля проведений нами на базі оцінок середньорічних відстаней подорожей до місця роботи та у зворотному напрямку [165]. За цими оцінками, в середньому на рік на одного «дистанційного» працівника скорочуються поїздки на автотранспорті на 5320 км та на залізничному транспорті – на 2400 км, що відповідає зниженню викидів CO₂ приблизно на 1,15 т за рік.

Таким чином, з урахуванням наведених оцінок [165] та даних [69] нами розраховані прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля залежно від кількості «дистанційних» працівників. Результати розрахунків наведені в табл. 3.7 та на рис. 3.3.

Таблиця 3.7

Прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля при запровадженні телероботи

Показник	Значення								
Кількість працюючих дистанційно, млн чол.	0,01	0,1	0,5	1	2	5	7	10	12
Скорочення викидів CO ₂ , млн т.	0,01	0,11	0,57	1,15	2,30	5,74	8,04	11,49	13,78
Відвернені збитки, млн дол. США	1,02	10,2	51,1	102,2	204,4	511,1	715,5	1022	1227

3. Дематеріалізація. Одним із найбільш багатообіцяючих рішень, що надають ІКТ, є дематеріалізація, оскільки вона дозволяє скоротити споживання природних ресурсів шляхом заміни фізичного продукту

послугою або його «електронною» копією. Так, прикладом заміни продукту послугою є заміна фізичного автовідповідача віртуальним, тобто послугою, що надається оператором зв'язку; завантаження відео та музичних альбомів он-лайн замість купівлі DVD диску тощо. ІКТ також надають багато можливостей для скорочення споживання паперу шляхом упровадження електронного документообігу. Однак, як показує досвід, в останні роки споживання паперу не зменшилося а, навіть, підвищилося внаслідок використання комп'ютерної техніки. Саме тому існує необхідність у впровадженні нових інноваційних рішень з дематеріалізації. Так, прикладом може слугувати впровадження електронної податкової звітності, он-лайн білінгу тощо.

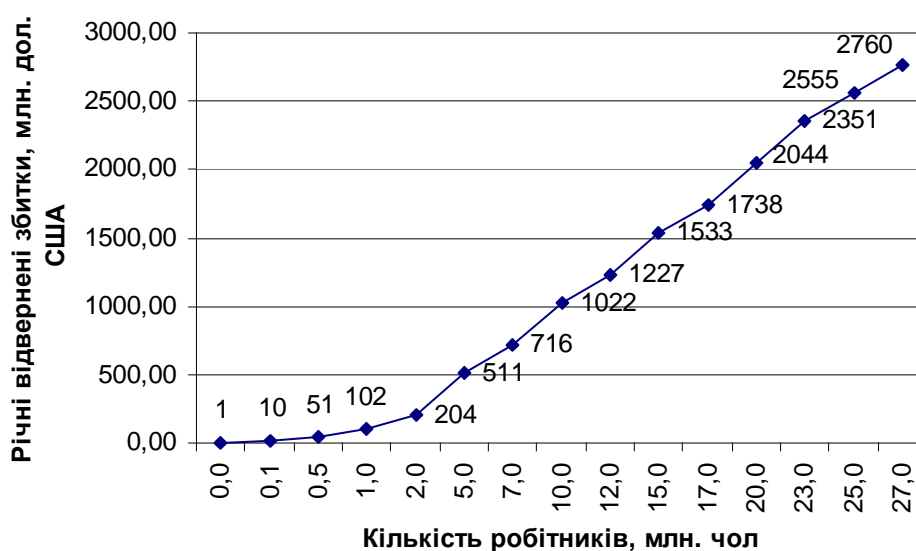


Рис. 3.3. Прогнозовані відвернені економічні збитки при запровадженні телероботи

Нижче за даними [165; 69] нами розраховані відвернені економічні збитки для деяких із прикладів дематеріалізації.

Он-лайн білінг позбавляє необхідності, по-перше, у використанні паперу для розсилання рахунків клієнтам оператора зв'язку, а по-друге, у використанні транспорту для доставки цих рахунків. У розрахунках нами врахована частина прогнозованих відвернених економічних збитків від

забруднення довкілля, що пов'язана зі скороченням споживання паперу. За оцінками [165], в середньому на 1 млн абонентів для розсилання рахунків витрачається приблизно 206 т паперу на рік. У розрахунках враховані можливі відвернені збитки від викидів оксиду вуглецю при скороченні виробництва паперу та зниженні відходів. В табл. 3.8 наведені дані про викиди оксиду вуглецю при виробництві та спалюванні відходів паперу.

Таблиця 3.8

Викиди оксиду вуглецю при виробництві паперу та спалюванні відходів
[165; 84]

Показник	Значення
Споживання електроенергії при виробництві 1 т паперу, МВт·год/т	2,75
Викиди CO ₂ при виробництві 1 т паперу, т	2,2
Викиди CO ₂ при спалюванні 1 т відходів паперу, т	1,45
Всього викидів CO ₂ , на 1 т паперу, т	3,65

Таким чином, за наведеними даними нами були розраховані відвернені економічні збитки залежно від кількості користувачів он-лайн білінгу (табл. 3.9, рис. 3.4).

Таблиця 3.9

Прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля під час впровадження он-лайн білінгу

Показник	Значення								
Кількість абонентів, що отримують рахунки он-лайн, млн чол.	0,1	0,5	1,0	2,0	5,0	7,0	10,0	12,0	15,0
Скорочення викидів CO ₂ , т	0,00008	0,0002	0,0005	0,0009	0,002	0,003	0,005	0,93	1,17
Відвернені збитки, млн дол. США	0,007	0,033	0,067	0,134	0,335	0,468	0,669	0,803	1,004

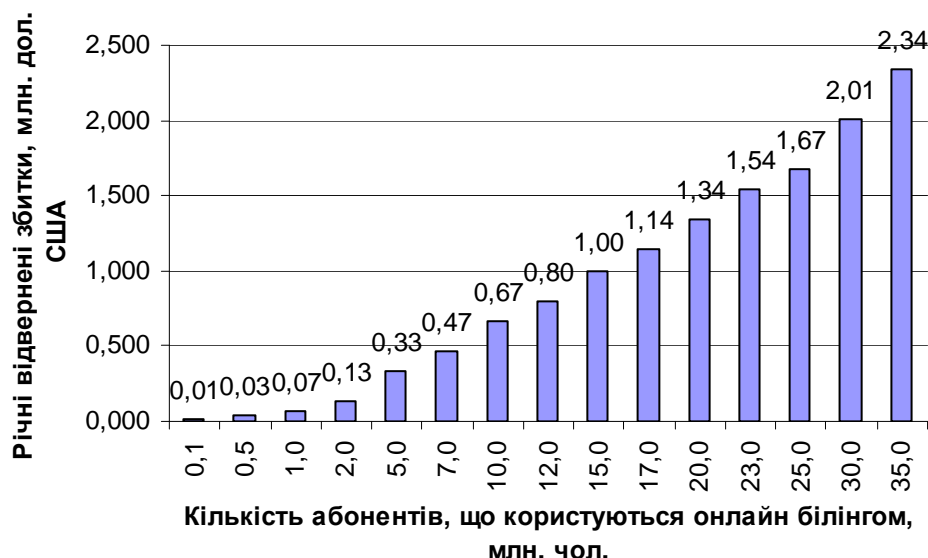


Рис. 3.4. Прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля під час впровадження он-лайн білінгу

Використання віртуального відповідача передбачає заміну фізичного пристрою послугою, що надає оператор зв'язку, у результаті потенційно можливими є економія електроенергії та скорочення виробництва таких електронних пристроїв. У зв'язку зі складністю оцінки відверненого економічного збитку при скороченні виробництва електронних пристроїв, у розрахунках нами врахована можлива економія електроенергії. За даними [165; 84] розраховувалося можливе скорочення викидів CO₂ за рік на одну заміну фізичного пристрою віртуальним автовідповідачем (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Скорочення викидів оксиду вуглецю під час використання віртуального автовідповідача

Показник	Значення
Споживання електроенергії одним фізичним автовідповідачем за рік, МВт·год.	0,044
Споживання електроенергії віртуальним автовідповідачем за рік на 1 користувача, МВт·год.	0,0003
Економія електроенергії на 1 користувача, МВт·год.	0,0437
Скорочення викидів CO ₂ на 1 користувача на рік, т	0,035

В табл. 3.11 та на рис. 3.5 наведені результати розрахунків можливих відвернених економічних збитків від забруднення довкілля під час використання віртуального автовідповідача замість фізичного пристрою залежно від кількості абонентів, що здійснили таку заміну.

Таблиця 3.11

Прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля під час використання віртуального автовідповідача

Показник	Значення									
Кількість користувачів, млн чол.	0,01	0,1	0,5	1	2	5	7	10	12	15
Скорочення викидів CO ₂ , млн т.	0,00035	0,0035	0,017	0,035	0,07	0,17	0,24	0,35	0,42	0,52
Відвернені збитки, млн дол. США	0,031	0,31	1,55	3,1	6,19	15,48	21,67	30,96	37,15	46,44



Рис. 3.5. Прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля під час використання віртуального автовідповідача

Впровадження електронної податкової звітності дозволяє не лише зменшити обсяги споживання паперу, але й скоротити використання

транспорту для подання звітності. За усередненими оцінками питомі викиди оксиду вуглецю на подання одного податкового звіту, враховуючи споживання паперу та користування транспортом, складають 1,014 кг на рік [165]. На основі цих даних, нами були розраховані прогнозовані відвернені економічні збитки від викидів оксиду вуглецю під час впровадження електронної податкової звітності. Результати розрахунків наведені у табл. 3.12 та на рис. 3.6 залежно від кількості платників, що подали 1 документ на рік в електронному вигляді (документи однакового обсягу).

Таблиця 3.12

Прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля під час впровадження електронної податкової звітності

Показник	Значення							
Кількість платників, що подали у електронному вигляді 1 документ на рік, млн чол	0,5	1	2	5	10	12	15	17
Скорочення викидів CO ₂ за рік, млн т	0,0005	0,001	0,002	0,005	0,01	0,012	0,015	0,017
Відвернені збитки, млн дол. США	0,045	0,09	0,18	0,45	0,90	1,08	1,35	1,53

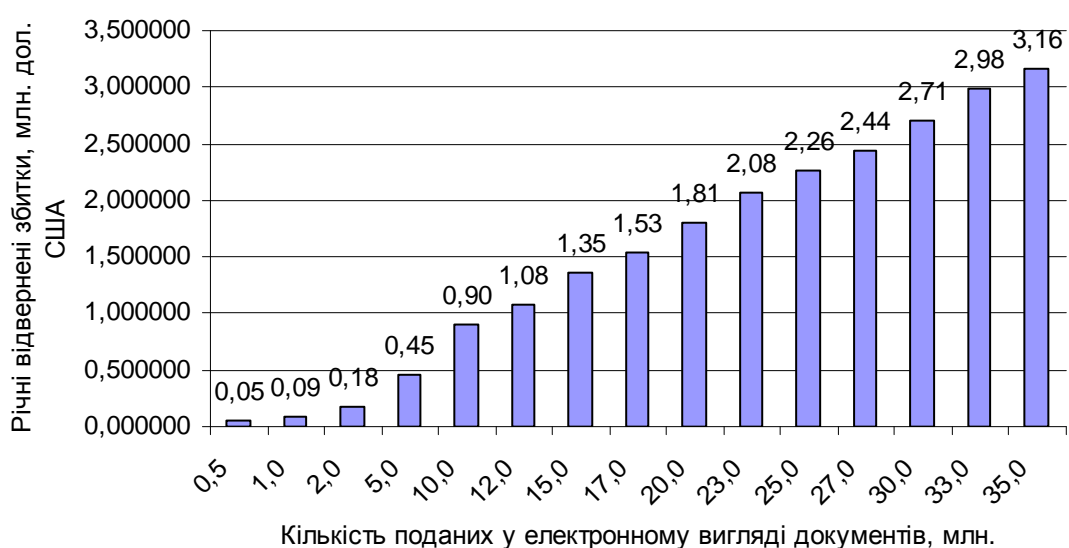


Рис. 3.6. Прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля при запровадженні електронної податкової звітності

За даними Державної податкової адміністрації України кількість платників ПДВ, які подали звітність у електронному вигляді за березень 2009 р. склала 181519 суб'єктів, що відповідає 16,386 тис. дол. США відвернених економічних збитків.

При заміні купівлі DVD-диску завантаженням відео в Інтернет потенційно можливими є скорочення виробництва дисків, що зменшує споживання природних ресурсів та утворення відходів, а також скорочує використання транспорту для здійснення покупки. Прогнозовані відвернені економічні збитки від викидів оксиду вуглецю при заміні купівлі DVD-диску завантаженням відео в Інтернет розраховані нами за даними [188]. У табл. 3.13 та на рис. 3.7 представлені результати розрахунків залежно від кількості завантажень замість купівлі диску.

Таблиця 3.13

Прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля при завантаженні відео замість купівлі диску

Показник	Значення							
Кількість завантажень замість купівлі, млн од.	0,1	0,5	1	2	5	7	10	12
Скорочення викидів CO ₂ за рік, млн т	0,0002	0,001	0,002	0,004	0,01	0,013	0,019	0,023
Відвернені збитки, млн дол. США	0,017	0,08	0,17	0,34	0,85	1,18	1,69	2,03



Рис. 3.7. Прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля при завантаженні відео замість купівлі диску

4. У розрахунку відвернених економічних збитків від забруднення довкілля внаслідок запровадження електронної комерції враховане можливе скорочення викидів оксиду вуглецю, що пов'язані з користуванням споживачами транспортом для поїздок до магазину, експлуатацією торговельних та складських приміщень, пакуванням та доставкою товарів споживачеві.

Відвернені збитки в цьому випадку залежать від кількості складських приміщень, що використовуються у традиційній торгівлі та відстаней і виду транспорту, який здійснює доставку товарів у сфері електронної комерції. Так, за оцінками [175], скорочення викидів оксиду вуглецю на одне замовлення може становити від 0,6 кг до 1,2 кг, а за доставки товарів повітряним транспортом – 0,3 кг. На основі наведених даних нами розраховані прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля при запровадженні електронної комерції залежно від кількості покупок в Інтернет-магазинах (значення питомих викидів CO₂ – 0,6 кг), результати подані у табл. 3.14 та на рис. 3.8.

Таблиця 3.14

Прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля
при запровадженні електронної комерції

Показник	Значення							
Кількість покупок в Інтернет-магазинах, млн од	0,01	0,10	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00	10,00
Скорочення викидів CO ₂ за рік, млн т	0,000006	0,00006	0,0003	0,0006	0,0012	0,003	0,0042	0,006
Відвернені збитки, млн дол. США	0,00053	0,0053	0,0267	0,0534	0,1068	0,267	0,374	0,534

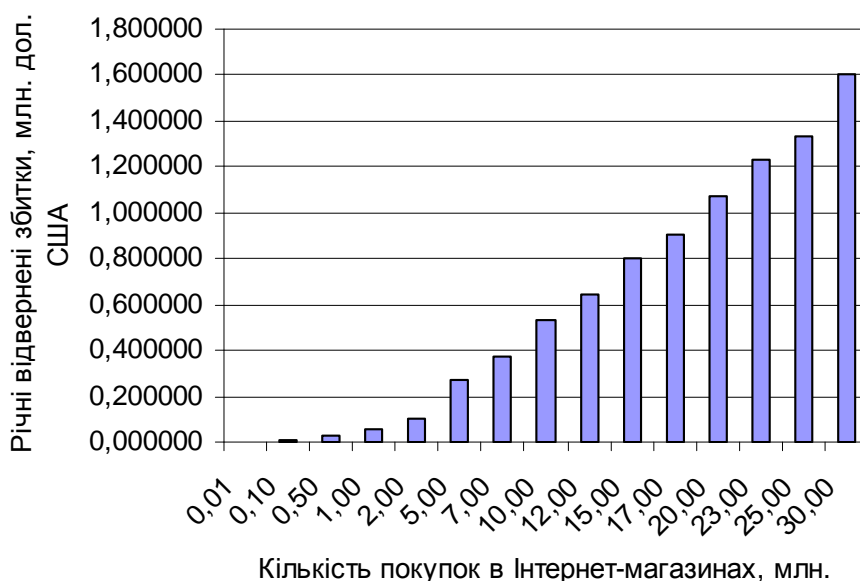


Рис. 3.8. Прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля при запровадженні електронної комерції

Таким чином, нами розраховані лише найбільш значимі з відвернених економічних збитків від забруднення довкілля під час використання ІКТ, тому загальна їх сума може бути дещо заниженою. Розраховані завдані та відвернені економічні збитки є основою для визначення еколого-економічного результату та соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ в Україні.

3.2 Оцінка соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ в Україні

У зв'язку з тим, що на даний час використання ІКТ в Україні знаходиться на початковому етапі, нами розраховано прогнозовані значення еколого-економічного результату з урахуванням зростання кількості користувачів ІКТ в Україні. У табл. 3.15 подано результати розрахованого нами прогнозу еколого-економічного результату від впровадження та

використання ІКТ в Україні, що може бути досягнутий за наявності зазначеної кількості користувачів ІКТ.

З табл. 3.15 та рис. 3.9 видно, що зростання рівня використання ІКТ спричиняє збільшення еколого-економічного результату, що пов'язане з проявом як прямих, так і непрямих еколого-економічних наслідків впровадження та використання ІКТ. Розрахунки показують, що в Україні можна отримати позитивний річний еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ вже у 2016 р. – 116,65 млн дол. США, що відповідає перевищенню прогнозованих відвернених економічних збитків від забруднення довкілля над завданими (рис. 3.10).

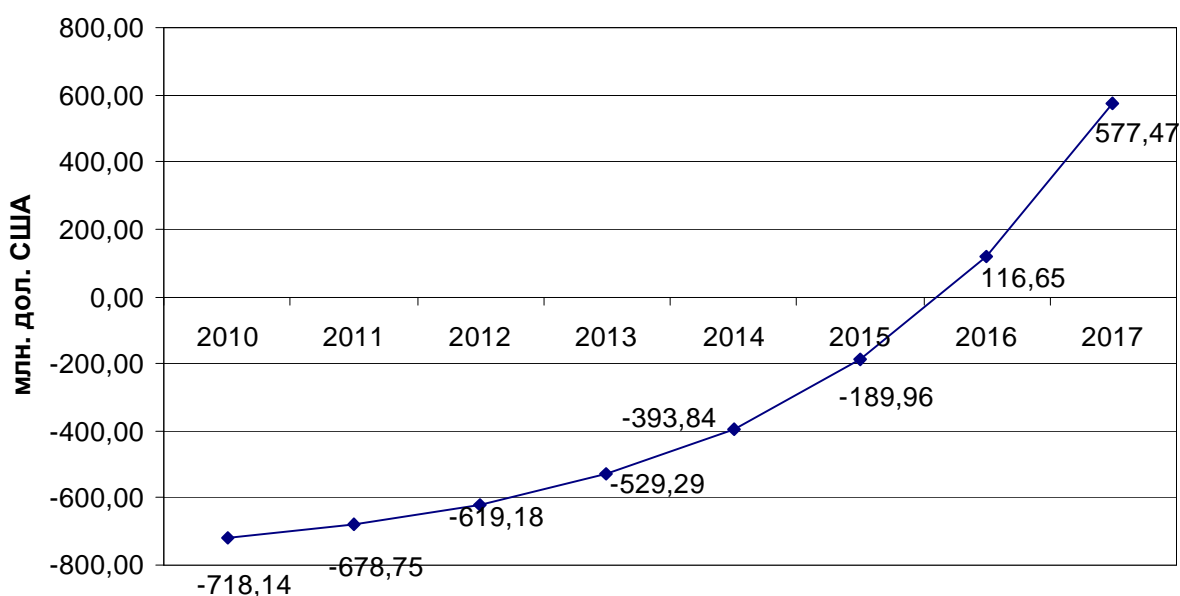


Рис. 3.9. Прогнозований еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ в Україні

Таблиця 3.15

Еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ в Україні (прогнозовані оцінки)

Показники	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Економічні збитки від забруднення довкілля внаслідок наявності ІКТ									
Економічний збиток від забруднення довкілля відходами ІКТ (1-4 класу), млн дол. США	0,45	0,52	0,59	0,67	0,77	0,87	0,99	1,13	1,29
Економічний збиток від забруднення довкілля під час виробництва електроенергії для ІКТ, млн дол. США	7,77	8,85	10,09	11,51	13,12	14,95	17,05	19,43	22,15
Економічний збиток від електромагнітного забруднення довкілля, млн дол. США	790,19	790,19	790,19	790,19	790,19	790,19	790,19	790,19	790,19
Завдані збитки, всього млн дол. США	798,41	799,56	800,87	802,37	804,07	806,02	808,23	810,76	813,64
Прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля під час використання ІКТ									
Проведення відеоконференцій замість відряджень									
Заміна відряджень на відеоконференції, млрд.пас.км	1,00	1,50	2,25	3,38	5,06	7,59	11,39	17,09	25,63
Відвернені збитки, млн дол. США	21,00	31,51	47,26	70,89	106,33	159,50	239,25	358,9	538,31
Заміна ділових зустрічей аудіоконференціями									
Кількість працівників, що можуть замінити одну зустріч на рік, млн чол.	0,50	0,75	1,13	1,69	2,53	3,80	5,70	8,54	12,81
Відвернені збитки, млн дол. США	0,98	1,47	2,21	3,31	4,97	7,45	11,18	16,77	25,15
Запровадження телероботи									
Кількість працюючих дистанційно, млн чол.	0,30	0,45	0,68	1,01	1,52	2,28	3,42	5,13	7,69
Відвернені збитки, млн дол. США	30,67	46,00	69,00	103,50	155,24	232,87	349,30	523,9	785,92
Впровадження он-лайн білінгу (економія паперу)									
Кількість абонентів, що отримують рахунки он-лайн, млн чол.	0,50	0,75	1,13	1,69	2,53	3,80	5,70	8,54	12,81

Продовж. табл. 3.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Відвернені збитки, млн дол. США	0,03	0,05	0,08	0,11	0,17	0,25	0,38	0,57	0,86
Заміна продукту послугою (користування віртуальним автовідповідачем замість фізичного пристрою)									
Кількість користувачів віртуальною послугою, млн чол.	0,50	0,75	1,13	1,69	2,53	3,80	5,70	8,54	12,81
Відвернені збитки, млн дол. США	1,55	2,32	3,48	5,22	7,84	11,75	17,63	26,45	39,67
Заміна продукту послугою (завантаження відео замість придбання DVD-диску)									
Кількість завантажень, млн од.	0,10	0,15	0,23	0,34	0,51	0,76	1,14	1,71	2,56
Відвернені збитки, млн дол. США	0,02	0,03	0,04	0,06	0,09	0,13	0,19	0,29	0,43
Запровадження електронної податкової звітності									
Кількість поданих у електронному вигляді податкових звітів, млн од.	0,27	0,41	0,61	0,91	1,37	2,05	3,08	4,61	6,92
Відвернені збитки, млн дол. США	0,02	0,04	0,05	0,08	0,12	0,19	0,28	0,42	0,62
Розвиток електронної комерції									
Кількість покупок в Інтернет-магазинах, млн од.	0,10	0,15	0,23	0,34	0,51	0,76	1,14	1,71	2,56
Відвернені збитки, млн дол. США	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,09	0,14
Всього відвернених збитків, млн дол. США	54,28	81,42	122,13	183,19	274,79	412,18	618,27	927,40	1391,10
Еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ, млн дол. США	-744,13	-718,14	-678,75	-619,18	-529,29	-393,84	-189,96	116,65	577,47

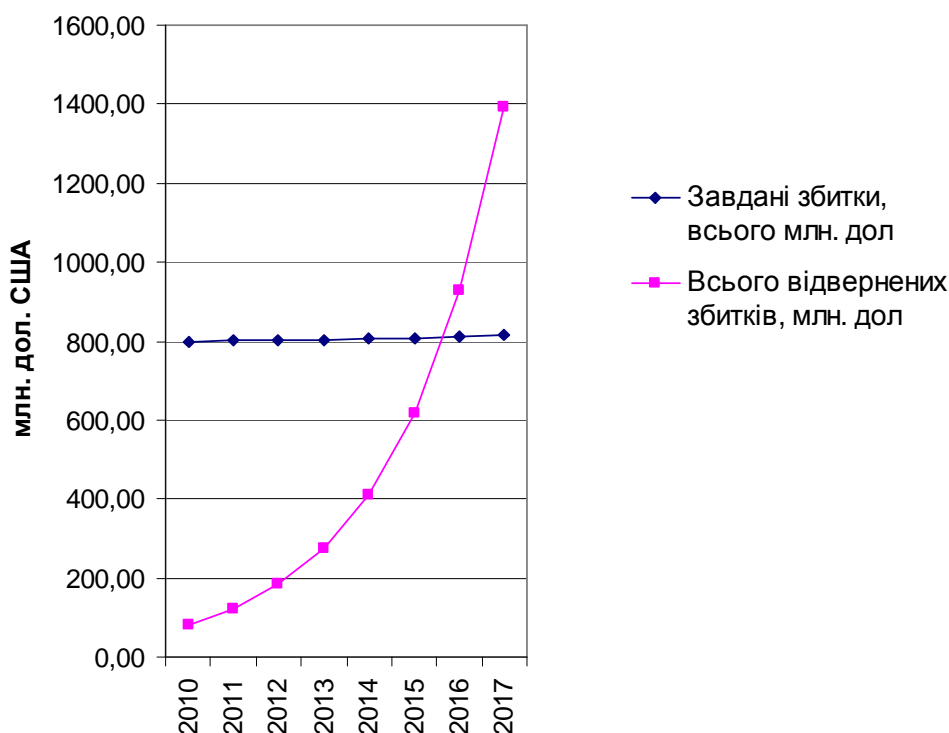


Рис. 3.10. Прогнозовані завдані та відвернені економічні збитки від забруднення довкілля під час впровадження та використання ІКТ в Україні для 2010-2017 рр.

Оскільки розвиток ІКТ не однаковий у різних регіонах України, то, на наш погляд, доцільно визначити значення еколого-економічного результату для кожного регіону, що надасть можливість виявити резерви для підвищення еколого-економічного результату у тих регіонах України, в яких на даний час він є негативним.

З цією метою нами були розподілені за регіонами завдані та прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля під час впровадження та використання ІКТ. Розподіл завданих збитків здійснювався залежно від кількості комп'ютерів за регіонами України [121]. Для кожного регіону частка від загальних завданих збитків визначалася залежно від середньорічної частки наявних комп'ютерів за 2000-2008 рр. За умови її збереження нами розраховувалися прогнозовані значення завданих

економічних збитків від забруднення довкілля внаслідок наявності ІКТ за регіонами України. Результати розрахунків подані у табл. 3.16.

Розподіл прогнозованих відвернених економічних збитків від забруднення довкілля під час використання ІКТ за регіонами України здійснювався залежно від кількості користувачів Інтернет [26]. За умови збереження наявного на 2008 р. розподілу користувачів Інтернет в Україні, нами розраховані прогнозовані значення відвернених економічних збитків від забруднення довкілля під час використання ІКТ за регіонами України (табл. 3.17).

Еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ за регіонами України розрахований як різниця відвернених та завданих економічних збитків від забруднення довкілля та представлений у табл. 3.18. У зв'язку з тим, що на даний час в Україні підрахунки кількості користувачів Інтернет здійснюються за регіонами в цілому без виділення окремих показників для міст, значення еколого-економічного результату, завданих та відвернених збитків для м. Києва враховані у відповідних значеннях для Київської області, для м. Севастополь – у відповідних значеннях Автономної Республіки Крим.

Як видно з табл. 3.18 та рис. 3.11, більша частина позитивного еколого-економічного результату від впровадження та використання ІКТ в Україні у 2016 р. буде отримана за рахунок Київської (387 млн дол. США) та Одеської (27,4 млн дол. США) областей, що пояснюється найбільш високим рівнем використання ІКТ у цих регіонах. Аналіз розподілу еколого-економічного результату за регіонами України з 2010 по 2017 роки показує, що із підвищенням кількості користувачів ІКТ з кожним роком зростає частка Дніпропетровської, Львівської областей, Автономної Республіки Крим. Низький або майже відсутній внесок у досягнення еколого-економічного результату з боку таких областей, як Волинська, Житомирська, Чернівецька, Чернігівська, Закарпатська тощо, що пояснюється низьким рівнем впровадження та використання ІКТ у цих регіонах.

Таблиця 3.16

Завдані річні економічні збитки від забруднення довкілля ІКТ за регіонами України (прогноз), млн дол. США

Регіон	Внесок у загальний збиток	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Україна в цілому		799,6	800,9	802,4	804,1	806,0	808,2	810,8	813,6
у тому числі:									
Автономна Республіка Крим	0,043	34,4	34,4	34,5	34,5	34,6	34,7	34,8	35,0
Вінницька	0,024	19,5	19,5	19,5	19,6	19,6	19,7	19,8	19,8
Волинська	0,016	12,5	12,6	12,6	12,6	12,6	12,7	12,7	12,8
Дніпропетровська	0,083	66,5	66,6	66,7	66,9	67,0	67,2	67,4	67,7
Донецька	0,092	73,5	73,6	73,8	73,9	74,1	74,3	74,5	74,8
Житомирська	0,019	14,8	14,9	14,9	14,9	14,9	15,0	15,0	15,1
Закарпатська	0,016	12,7	12,7	12,8	12,8	12,8	12,9	12,9	12,9
Запорізька	0,058	46,7	46,8	46,8	46,9	47,1	47,2	47,3	47,5
Івано-Франківська	0,017	13,6	13,6	13,6	13,7	13,7	13,7	13,8	13,8
Київська	0,201	161,0	161,3	161,6	161,9	162,3	162,7	163,2	163,8
Кіровоградська	0,017	13,3	13,3	13,3	13,4	13,4	13,4	13,5	13,5
Луганська	0,036	29,0	29,0	29,1	29,1	29,2	29,3	29,4	29,5
Львівська	0,043	34,3	34,4	34,4	34,5	34,6	34,7	34,8	34,9
Миколаївська	0,025	20,2	20,3	20,3	20,4	20,4	20,5	20,5	20,6
Одеська	0,041	32,6	32,7	32,7	32,8	32,9	33,0	33,1	33,2
Полтавська	0,031	24,7	24,8	24,8	24,9	24,9	25,0	25,1	25,2
Рівненська	0,019	15,0	15,0	15,1	15,1	15,1	15,2	15,2	15,3
Сумська	0,024	19,3	19,3	19,3	19,4	19,4	19,5	19,5	19,6
Тернопільська	0,015	11,7	11,7	11,8	11,8	11,8	11,8	11,9	11,9
Харківська	0,084	67,2	67,3	67,5	67,6	67,8	68,0	68,2	68,4
Херсонська	0,018	14,4	14,5	14,5	14,5	14,6	14,6	14,6	14,7
Хмельницька	0,022	17,8	17,8	17,8	17,9	17,9	18,0	18,0	18,1
Черкаська	0,023	18,5	18,5	18,6	18,6	18,6	18,7	18,7	18,8
Чернівецька	0,013	10,5	10,5	10,5	10,6	10,6	10,6	10,7	10,7
Чернігівська	0,020	15,8	15,8	15,8	15,9	15,9	15,9	16,0	16,0

Таблиця 3.17

Прогнозовані відвернені економічні збитки від забруднення довкілля під час використання ІКТ за регіонами України, млн дол. США

Регіон	Внесок у загальний збиток	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Україна в цілому		81,4	122,1	183,2	274,8	412,2	618,3	927,4	1391,1
у тому числі:									
Автономна Республіка Крим	0,026	2,1	3,2	4,8	7,1	10,7	16,1	24,1	36,2
Вінницька	0,006	0,4	0,7	1,0	1,5	2,3	3,4	5,1	7,7
Волинська	0,002	0,1	0,2	0,3	0,4	0,7	1,0	1,5	2,2
Дніпропетровська	0,055	4,5	6,7	10,1	15,2	22,8	34,1	51,2	76,8
Донецька	0,051	4,2	6,3	9,4	14,1	21,1	31,7	47,6	71,4
Житомирська	0,002	0,1	0,2	0,3	0,4	0,7	1,0	1,5	2,2
Закарпатська	0,003	0,3	0,4	0,6	0,9	1,4	2,0	3,1	4,6
Запорізька	0,029	2,3	3,5	5,2	7,9	11,8	17,7	26,5	39,8
Івано-Франківська	0,005	0,4	0,6	0,9	1,3	1,9	2,9	4,4	6,5
Київська	0,593	48,3	72,5	108,7	163,0	244,5	366,8	550,2	825,3
Кіровоградська	0,004	0,3	0,5	0,8	1,2	1,7	2,6	3,9	5,8
Луганська	0,011	0,9	1,3	1,9	2,9	4,4	6,6	9,8	14,7
Львівська	0,035	2,9	4,3	6,4	9,6	14,5	21,7	32,6	48,8
Миколаївська	0,011	0,9	1,3	2,0	3,0	4,5	6,8	10,2	15,3
Одеська	0,065	5,3	8,0	11,9	17,9	26,9	40,3	60,5	90,7
Полтавська	0,012	1,0	1,5	2,3	3,4	5,1	7,7	11,5	17,2
Рівненська	0,006	0,5	0,7	1,1	1,6	2,4	3,6	5,5	8,2
Сумська	0,007	0,6	0,8	1,2	1,9	2,8	4,2	6,3	9,5
Тернопільська	0,005	0,4	0,5	0,8	1,2	1,9	2,8	4,2	6,3
Харківська	0,046	3,8	5,6	8,4	12,7	19,0	28,5	42,8	64,1
Херсонська	0,005	0,4	0,6	0,9	1,4	2,1	3,2	4,7	7,1
Хмельницька	0,007	0,6	0,9	1,3	2,0	2,9	4,4	6,6	9,9
Черкаська	0,010	0,8	1,2	1,7	2,6	3,9	5,9	8,8	13,2
Чернівецька	0,002	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,1	1,7	2,5
Чернігівська	0,004	0,3	0,5	0,7	1,0	1,5	2,3	3,4	5,1

Таблиця 3.18

Прогнозований еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ за регіонами України, млн
дол. США

Регіон	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Україна в цілому	-718,1	-678,7	-619,2	-529,3	-393,8	-190,0	116,6	577,5
у тому числі:								
Автономна Республіка Крим	-32,2	-31,2	-29,7	-27,4	-23,9	-18,7	-10,7	1,2
Вінницька	-19,0	-18,8	-18,5	-18,1	-17,4	-16,3	-14,7	-12,2
Волинська	-12,4	-12,4	-12,3	-12,2	-12,0	-11,7	-11,2	-10,5
Дніпропетровська	-62,0	-59,9	-56,6	-51,7	-44,3	-33,1	-16,2	9,1
Донецька	-69,3	-67,4	-64,4	-59,8	-52,9	-42,6	-27,0	-3,4
Житомирська	-14,7	-14,7	-14,6	-14,5	-14,3	-14,0	-13,6	-12,9
Закарпатська	-12,4	-12,3	-12,2	-11,9	-11,5	-10,8	-9,8	-8,4
Запорізька	-44,3	-43,3	-41,6	-39,1	-35,3	-29,5	-20,8	-7,7
Івано-Франківська	-13,2	-13,0	-12,8	-12,4	-11,8	-10,8	-9,4	-7,3
Київська	-112,7	-88,8	-52,9	1,1	82,3	204,1	387,0	661,5
Кіровоградська	-13,0	-12,8	-12,6	-12,2	-11,7	-10,8	-9,6	-7,7
Луганська	-28,1	-27,7	-27,1	-26,2	-24,8	-22,7	-19,5	-14,7
Львівська	-31,5	-30,1	-28,0	-24,9	-20,1	-13,0	-2,3	13,9
Миколаївська	-19,3	-18,9	-18,3	-17,3	-15,9	-13,7	-10,3	-5,3
Одеська	-27,3	-24,7	-20,8	-14,9	-6,0	7,3	27,4	57,5
Полтавська	-23,7	-23,3	-22,6	-21,5	-19,8	-17,3	-13,6	-7,9
Рівненська	-14,5	-14,3	-14,0	-13,5	-12,7	-11,5	-9,8	-7,1
Сумська	-18,7	-18,5	-18,1	-17,5	-16,6	-15,3	-13,2	-10,1
Тернопільська	-11,4	-11,2	-10,9	-10,5	-10,0	-9,1	-7,7	-5,7
Харківська	-63,5	-61,7	-59,0	-54,9	-48,8	-39,4	-25,4	-4,3
Херсонська	-14,0	-13,8	-13,6	-13,1	-12,4	-11,4	-9,9	-7,6
Хмельницька	-17,2	-16,9	-16,5	-15,9	-15,0	-13,6	-11,4	-8,2
Черкаська	-17,7	-17,4	-16,8	-16,0	-14,7	-12,8	-9,9	-5,6
Чернівецька	-10,4	-10,3	-10,2	-10,1	-9,9	-9,5	-9,0	-8,2
Чернігівська	-15,5	-15,3	-15,1	-14,8	-14,4	-13,6	-12,6	-10,9

Розрахунки свідчать, що саме в цих областях повинна бути приділена найбільша увага впровадженню ІКТ: побудові необхідної ІКТ інфраструктури, підвищенню рівня використання ІКТ органами державної влади, суб'єктами господарювання, домогосподарствами. У зв'язку з цим, очевидно є необхідність «вирівнювання» рівня впровадження та використання ІКТ у регіонах України, що дозволить досягти позитивного еколого-економічного результату за короткий термін.

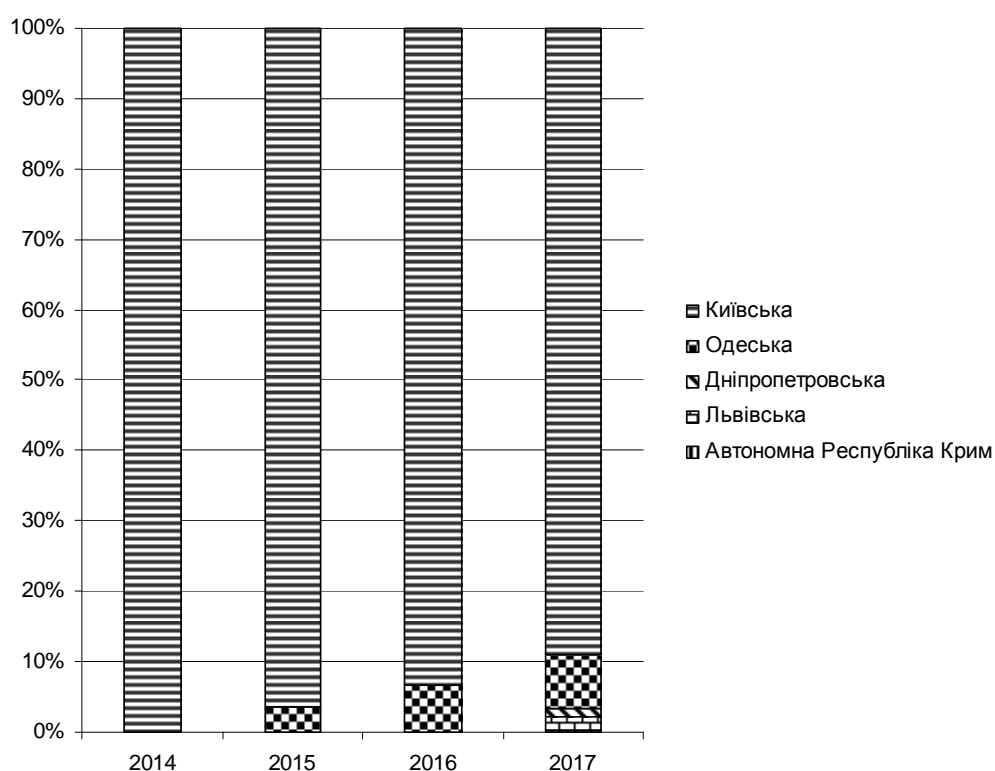


Рис. 3.11. Внесок регіонів України у досягнення еколого-економічного результату від впровадження та використання ІКТ (прогнозовані оцінки)

На основі даних IDC (International Data Corporation) Україна, Держкомстату України та розрахованого нами еколого-економічного результату нами визначено інтегральний соціо-еколого-економічний ефект та коефіцієнт соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ (табл. 3.19). Економічний та соціально-економічний результати враховані у зміні ВВП, викликаній розвитком сектору ІКТ.

Таблиця 3.19

Інтегральний соціо-еколого-економічний ефект та ефективність
впровадження та використання ІКТ в Україні (прогнозовані оцінки), млн дол.
США

Показник	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Витрати на впровадження та використання ІКТ	5845	6371	7327	8426	9690	11143	12815	14737	16947
Сума економічного та соціально-економічного результатів	13112	14236	16448	18888	21788	25134	28993	33446	38582
Еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ	-744,1	-718,1	-678,7	-619,2	-529,3	-393,8	-190,0	116,6	577,5
Інтегральний соціо-еколого-економічний ефект від впровадження та використання ІКТ	6523	7147	8442	9843	11569	13597	15989	18826	22212
Коефіцієнт соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ	1,12	1,12	1,15	1,17	1,19	1,22	1,25	1,28	1,31

Прогнозований інтегральний соціо-еколого-економічний ефект від впровадження та використання ІКТ протягом періоду з 2009 по 2017 рр. складе 79589,58 млн дол. США (за ставки дисконтування 0,15). Як видно, з табл. 3.19, значення коефіцієнта соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ більше одиниці, що свідчить про

перевищення інтегрального соціо-еколого-економічного ефекту над витратами.

Результати розрахунків свідчать, що позитивний інтегральний соціо-еколого-економічний ефект від впровадження та використання ІКТ в Україні забезпечується за рахунок економічного та соціально-економічного результатів, що компенсують негативний еколого-економічний результат. Однак, як видно з табл. 3.19, із підвищенням рівня впровадження та використання ІКТ збільшується частка позитивного еколого-економічного результату у загальній сумі результатів: за прогнозованими оцінками у 2016 р. вона становитиме 0,5 %, у 2017 р. – уже 1,5 %, що свідчить про зростання актуальності врахування економічних наслідків впливу ІКТ на довкілля під час обґрунтування їх впровадження.

Запропоновані показники соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ можуть застосовуватися при формуванні та обґрунтуванні напрямів розвитку сектору ІКТ, розробленні заходів екологічної політики, складанні регіональних та загальнодержавних програм захисту довкілля.

3.3 Формування комплексу рекомендацій із впровадження ІКТ в Україні на основі їх еколого-економічної ефективності

Результати досліджень автора свідчать про те, що ІКТ потенційно є рушійною силою у досягненні екологічно сталого розвитку. Важливу роль у цьому процесі відіграє ефективне їх використання, оскільки лише в даному випадку можна отримати позитивний еколого-економічний результат.

Розраховані прогнозовані значення еколого-економічного результату в Україні можуть бути досягнуті за умови ефективної державної політики у

сфері ІКТ, яка б сприяла поширенню та використанню ІКТ органами державної влади, суб'єктами господарювання, домогосподарствами.

Перш за все, важливим є наявність відповідного законодавства. В Україні за період з 1998 року було розроблено понад 40 нормативно-правових актів, зокрема 5 Законів України, 27 постанов та розпоряджень Кабінету Міністрів України, які спрямовані на формування правових засад та заходів розвитку інформаційного суспільства, а також удосконалення механізмів реалізації державної політики у цій сфері, впровадження електронного документообігу з використанням електронного цифрового підпису, впровадження механізмів надання органами державної влади та органами місцевого самоврядування юридичним та фізичним особам інформаційних послуг з використанням Інтернет, створення загальнодоступних національних електронних інформаційних ресурсів тощо [30]. Основними законодавчими актами у сфері інформатизації є такі: Закони України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки», «Про Національну програму інформатизації» та «Про Концепцію Національної програми інформатизації», постанови Кабінету Міністрів України від 31 серпня 1998 р. № 1352 «Про затвердження Положення про формування та виконання Національної програми інформатизації», від 12 квітня 2000 р. № 644 «Про затвердження Порядку формування та виконання регіональної програми і проекту інформатизації», від 18 грудня 2001 р. № 1702 «Про затвердження Порядку формування та виконання галузевої програми і проекту інформатизації», від 25 липня 2002 р. № 1048 «Про затвердження Порядку проведення експертизи Національної програми інформатизації та окремих її завдань (проектів)».

За час існування та дії Національної програми інформатизації (1998 - 2008 роки) сформовано основу правової бази інформатизації, створено та застосовуються в діяльності органів влади інформаційні системи та

технології, побудовані загальнодержавні, галузеві та відомчі мережі, поширюється присутність країни в світовій мережі Інтернет. За роки дії Національної програми рівень оснащення обчислювальною технікою виріс цілком по країні майже у 100 разів. В інформаційній сфері діє більш ніж 1500 нормативно-правових та організаційно-розпорядчих актів, які стосуються різних напрямків діяльності, функціонує 48 загальнодержавних інформаційних систем та мереж, створено близько 350 тис. сайтів різного рівня в доменній зоні UA [30].

Водночас, слід відзначити, що більшість процесів у сфері інформатизації відбувалося майже стихійно внаслідок недостатньої координації з боку держави. Досі не розроблено необхідні стандарти, формати та регламенти обміну інформацією в електронному вигляді, що стримує організацію ефективної інформаційної взаємодії, не забезпечує узгодженість проектних рішень та надання інформаційних послуг. Особливо це стосується використання електронного документообігу та цифрового підпису. Практично не створена система національних інформаційних ресурсів, не впроваджено загальнодержавних мереж інформаційного забезпечення культури, охорони здоров'я, як передбачалося програмою, не створено загальнодержавної системи інформаційно-аналітичної підтримки діяльності органів влади та місцевого самоврядування тощо [30].

Не зважаючи на досить високі темпи розвитку галузі інформаційно-комунікаційних технологій, Україна все ще відстає від розвинених країн світу за рівнем інформатизації економіки та суспільства. На недостатній розвиток ІКТ в Україні впливали не тільки об'єктивні причини, пов'язані з тривалою кризою в економіці, низьким рівнем життя населення тощо, але й інші негативні фактори, що перешкоджають прискоренню інформатизації як державного сектору, так і суб'єктів господарювання та домогосподарств. В цілому, основними перешкодами на шляху розвитку ІКТ в Україні, а отже й

підвищення еколого-економічної ефективності їх впровадження та використання є [129]:

- недосконалість базового законодавства у галузі ІКТ, що стримує розвиток ринку ІКТ; чинне законодавство потребує узгодження змісту правових норм з положеннями цивільного законодавства з урахуванням можливостей ІКТ та завдань по боротьбі з антисуспільними явищами при їх використанні;

- фактори, які стримують розвиток внутрішнього ринку, що обумовлено низьким попитом на ІКТ як з боку держави, так і суб'єктів господарювання та населення;

- фактори, що обмежують розвиток експорту у сфері ІКТ: складна процедура митного оформлення експорту ІКТ, що призводить до затримки в оформленні операцій та зростання адміністративних витрат підприємств; відсутність інформації у іноземних компаній про ІКТ-послуги, що надають вітчизняні підприємства, а також неможливість проведення ними оцінки якості цих послуг відповідно до міжнародних систем сертифікації;

- низький рівень розвитку механізмів залучення фінансування, що стримує створення та розвиток ІКТ-компаній, впровадження нових продуктів та послуг ІКТ;

- недостатній рівень розвитку інфраструктури ІКТ та їх доступності, що стримує розвиток малих та середніх підприємств, створює перешкоди для їх виходу на світові ринки та розвитку відносин з іноземними партнерами;

- низький рівень підготовки фахівців у сфері ІКТ: невідповідність системи підготовки світовим стандартам призводить до дефіциту професійних кадрів необхідної кваліфікації, особливо це стосується менеджерів та керівників ІКТ-проектів;

- відсутність ефективного механізму захисту прав інтелектуальної

власності, що призводить до зниження доходів вітчизняних підприємств сфери ІКТ та перешкоджає створенню іноземними компаніями центрів досліджень та розробок тощо.

Недостатній рівень інвестицій зменшує можливість інтенсивного розвитку ринку ІКТ-послуг. Для подальшого розвитку та розширення обсягу послуг необхідно створення сприятливих умов для залучення інвестицій, у тому числі прямих іноземних. Основними стримуючими факторами залучення інвестицій та розвитку даного сегменту ринку є [30]:

1) низький рівень проникнення комп'ютерів в українському суспільстві (станом на 01.01.2008 р. рівень проникнення комп'ютерів в Україні становив 13,8 %) не стимулює попит на програмне забезпечення;

2) значні регіональні диспропорції у розвитку інформаційно-телекомунікаційної інфраструктури та проникнення комп'ютерної техніки не сприяють створенню та розвитку суб'єктів ринку програмного забезпечення в регіонах (крім міст-мільйонників);

3) відсутність податкових стимулів та нестабільність політичної ситуації не стимулює залучення інвестицій;

4) існуючі проблеми з правозастосуванням законодавства з авторських та суміжних прав зменшують фактичні доходи суб'єктів ринку ІКТ-сфери.

Всі зазначені фактори негативно впливають на розвиток ІКТ в Україні та перешкоджають їх ефективному використанню для досягнення позитивного еколого-економічного результату. Крім того, як видно із розрахунків, результати яких подані у п. 3.1, 3.2, значними є завдані економічні збитки від забруднення довкілля внаслідок наявності ІКТ.

Найбільшу частину завданих економічних збитків від забруднення довкілля внаслідок наявності ІКТ, як показали результати дисертаційного дослідження, складають збитки від електромагнітного забруднення, а саме від його негативного впливу на організм людини та її фізичне самопочуття.

Наслідками цього є обтяження хронічних захворювань, функціональні розлади у роботі нервової, серцево-судинної, імунної й інших систем людини і, як наслідок, зростання захворюваності серед споживачів інформаційних послуг, зокрема абонентів мобільного зв'язку. Для бюджету держави це означає збільшення витрат на повне чи часткове відновлення здоров'я населення; для потерпілого – поява витрат на лікування неспецифічних захворювань і супутні захворюванню упущені вигоди [27]. Оскільки в Україні, за даними Держкомстату, кількість користувачів мобільного зв'язку дуже стрімко зростає та на 2008 р. навіть перевищує населення України, необхідним є забезпечення безпеки використовуваних пристроїв та послуг.

Враховуючи зазначені перешкоди, нами пропонуються такі напрями підвищення еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ в Україні (рис. 3.12).

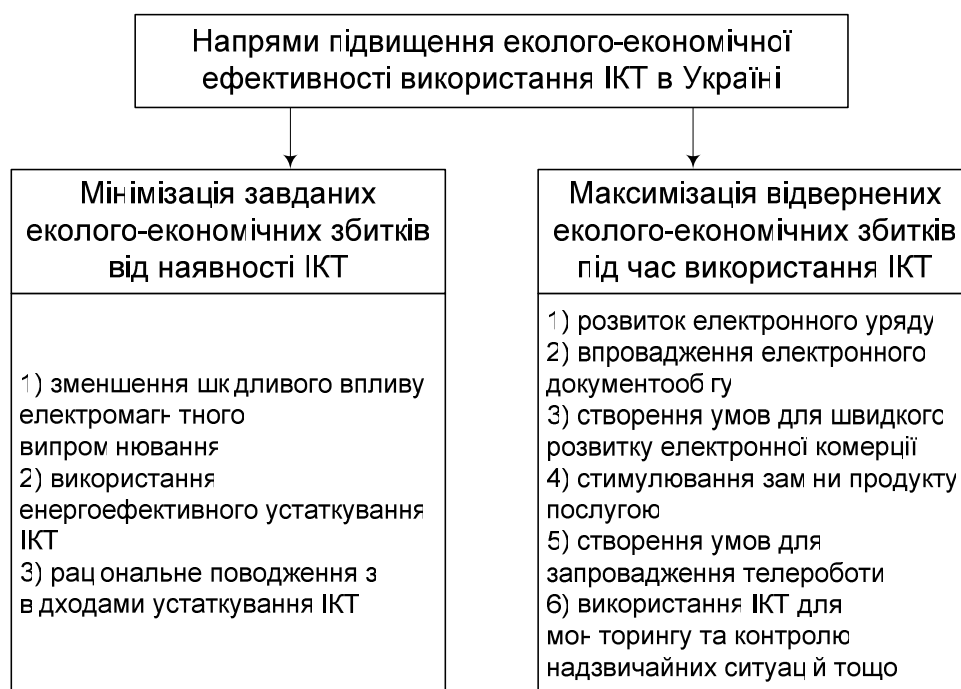


Рис. 3.12. Напрями підвищення еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ в Україні

Відповідно до цих напрямів та спираючись на наведені способи відшукування шляхів у дереві рішень (рис. 2.5), нами сформовано комплекс рекомендацій щодо підвищення еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ в Україні. Серед них слід виділити такі.

1. Мінімізація завданих економічних збитків від забруднення довкілля внаслідок наявності ІКТ.

Основними заходами щодо зменшення економічних збитків від наявності ІКТ, на наш погляд, є такі:

- державне регулювання попиту на шкідливе устаткування ІКТ шляхом проведення ефективної митної політики (встановлення підвищених митних зборів на устаткування, що має небезпечний рівень електромагнітного випромінювання, та зниження митного збору для устаткування ІКТ, що є більш безпечним для здоров'я людини);

- проведення суб'єктами господарювання еколого-орієнтованої маркетингової політики з метою підвищення попиту на безпечне ІКТ-устаткування, що дозволить не тільки отримати конкурентні переваги на ринку, але й знизити негативний вплив електромагнітного випромінювання на здоров'я населення та довкілля;

- додаткове маркування ІКТ-устаткування відповідно до ступеня його безпечності для здоров'я людини та довкілля;

- забезпечення реалізації механізму компенсації економічних збитків населення, пов'язаних із погіршенням здоров'я внаслідок впливу електромагнітного випромінювання при користуванні ІКТ [27];

- удосконалення законодавства у сфері поводження з відходами: прийняття відповідних нормативних актів щодо утилізації відходів устаткування ІКТ та спрощення процедури ліцензування такої діяльності;

- реалізація механізму фінансового забезпечення утилізації відходів електронного устаткування, що ґрунтується на включенні до ціни устаткування вартості утилізації його відходів;
- створення спеціальних фондів для накопичення коштів на утилізацію електронного устаткування шляхом відрахування суб'єктами господарювання частини вартості ІКТ-устаткування;
- створення сприятливих умов для ведення господарської діяльності, пов'язаної зі збором та утилізацією устаткування ІКТ, шляхом запровадження податкових пільг (податок на прибуток, податок на землю, прискорена амортизація основних фондів тощо), спеціальних кредитних ліній та пільг при наданні кредитів (терміни, обсяги, гарантії кредитування, відсоткові ставки), надання додаткових ресурсів (наприклад, земельних ділянок), лімітів на електроенергію, воду, газ тощо;
- створення спеціальних пунктів прийому відпрацьованого устаткування ІКТ, зокрема поряд з житловими масивами, що надасть змогу населенню здавати відповідні відходи, уникнувши викидання їх на смітники;
- проведення еколого-орієнтованих освітніх кампаній щодо інформування населення про небезпечність відходів електронного устаткування та розміщення найближчих пунктів прийому «електронних» відходів;
- здійснення суворого контролю за дотриманням правил списання електронної техніки суб'єктами господарювання та застосування штрафних санкцій до населення і суб'єктів господарювання, що скидають відходи ІКТ-устаткування у недозволеному місці;
- сприяння створенню ринків для реалізації електронного устаткування, що було у вжитку, але придатне до подальшого використання (наприклад, Інтернет-аукціонів);

- сприяння імпорту лише енергоефективного устаткування ІКТ, яке має відповідне маркування, шляхом зниження митного тарифу, що дозволить зменшити ціну такого устаткування та підвищити на нього попит;
- підвищення митного збору для устаткування ІКТ, що має високий рівень енергоспоживання, з метою збільшення його вартості та зменшення попиту на нього;
- проведення громадських кампаній та просвітницьких заходів з метою інформування населення та суб'єктів господарювання про можливості та переваги економії електроенергії: використання енергозберігаючого ІКТ-устаткування (заміна настільного комп'ютера ноутбуком, CRT-моніторів – LCD-моніторами тощо); вимикання обладнання, що у даний момент не використовується; скорочення кількості устаткування, що знаходиться у режимі очікування тощо;
- підвищення тарифів на електроенергію для тих суб'єктів господарювання, що мають на балансі устаткування ІКТ з високим рівнем енергоспоживання, запровадження двох- та трьохставкових тарифів на енергопостачання тощо.

2. Максимізація відвернених економічних збитків від забруднення довкілля під час використання ІКТ.

Враховуючи результати проведеного дослідження та побудоване дерево рішень, на нашу думку, можна сформувати комплекс заходів щодо розвитку національної галузі ІКТ з метою підвищення еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ в Україні.

Так, найбільша увага має бути приділена розвитку інфраструктури ІКТ. Це означає, що пріоритетними напрямками розвитку мають стати:

- вдосконалення технічного забезпечення: розвиток телефонного стаціонарного та рухомого зв'язку, широкосмугового доступу до Інтернет тощо;

- забезпечення простоти та прозорості процедури сертифікації ІКТ-устаткування;
- запровадження митних пільг з метою розширення імпорту сучасного ІКТ-устаткування;
- підвищення рівня підготовки фахівців у галузі ІКТ вищими навчальними закладами;
- підтримка діяльності науково-дослідних організацій, створення сприятливих умов для підготовки та діяльності вчених;
- запровадження системи моніторингу розвитку ІКТ, що базується на загальнонаціональних статистичних даних про інфраструктуру, інтенсивність використання ІКТ та узгоджується із міжнародними методиками оцінки розвитку ІКТ у державі.

Важливим шляхом розвитку галузі ІКТ є вдосконалення ринкового середовища та формування з боку держави сприятливого політико-правового середовища:

- підвищення доступності венчурного капіталу для підприємств, що займаються інноваційною діяльністю;
- сприяння з боку держави розповсюдженню новітніх технологій;
- забезпечення необхідних умов для інноваційної діяльності підприємств;
- зниження податкового пресу на підприємства, що впроваджують ІКТ;
- спрощення та вдосконалення процедури ліцензування діяльності у сфері ІКТ;
- стимулювання експорту програмного забезпечення та ІКТ-послуг (спрощення процедури ведення зовнішньоекономічної діяльності з метою легалізації експорту ІКТ-послуг тощо);

- стимулювання діяльності електронних магазинів, бірж і банків за допомогою пільгового оподаткування, кредитування тощо;
- сприяння створенню ІКТ-технополісів (зосередження декількох ІКТ-компаній на певній території, перевагами якого є швидкий обмін інформацією та знаннями, зменшення витрат на використання інфраструктури, залучення фахівців тощо) шляхом розвитку інфраструктури (телекомунікації, транспорт, нерухоме майно), надання фінансових пільг та активної політики стосовно залучення інвестицій;
- регулювання інвестиційної діяльності в сфері ІКТ з урахуванням їх соціо-еколого-економічної ефективності;
- прийняття нових («Про електронні урядові послуги», «Про електронну комерцію», «Про дистанційне навчання», «Про телемедицину» тощо) та вдосконалення наявних нормативних актів, що регулюють діяльність у сфері ІКТ;
- забезпечення захисту інтелектуальної власності;
- чітке визначення права власності, в тому числі на фінансові кошти;
- створення однакових умов для діяльності провайдерів на ринку ІКТ-послуг на засадах конкуренції для обмеження монополізму та досягнення високої якості послуг з можливим поступовим зниженням цін;
- залучення до вирішення проблем інформатизації країни широкого кола фахівців з різних сфер та громадськості.

Пріоритетними напрямками розвитку галузі ІКТ також можуть стати підвищення рівня використання ІКТ суб'єктами господарювання, органами державної влади та населенням. В цьому випадку першочерговими завданнями мають бути:

- поширення ліцензування іноземних новітніх технологій;

- стимулювання підприємств до проведення досліджень та просування на ринок власних інноваційних товарів та послуг шляхом надання податкових пільг;
- сприяння технічному забезпеченню підприємств необхідним устаткуванням ІКТ, засобами телефонного зв'язку тощо шляхом звільнення від оподаткування коштів, спрямованих на закупівлю товарів і послуг сфери ІКТ (перелік таких товарів та послуг має визначатися за участі фахівців у сфері ІКТ та затверджуватися Кабінетом Міністрів України);
- стимулювання використання Інтернет у господарській діяльності (для покупки та продажу товарів, надання послуг, взаємодії між покупцем та продавцем);
- створення умов для широкого використання товарів і послуг сфери ІКТ (наприклад, включення витрат, що спрямовуються підприємствами й організаціями на фінансування навчальних закладів та ІКТ-орієнтованих підрозділів із навчання, перепідготовки та підвищення кваліфікації персоналу сфери ІКТ, до складу валових витрат з метою зменшення бази нарахування податку на прибуток);
- запровадження прискореної амортизації комп'ютерної техніки;
- усвідомлення пріоритетності розвитку ІКТ для держави як такого, що несе у собі великий потенціал для отримання значних переваг екологічно сталого розвитку України;
- забезпечення просування новітніх технологій з урахуванням не тільки їх цінових, а й технічних та якісних характеристик;
- усвідомлення урядом ролі ІКТ у забезпеченні конкурентоспроможності національної економіки та охорони навколишнього середовища, сприйняття галузі ІКТ не витратною, а доходною частиною державного бюджету;

- забезпечення функціонування систем електронного уряду: збільшення кількості послуг, які надаються органами державної влади населенню та бізнесу з використанням інформаційних технологій та Інтернет;
- поширення електронного документообігу у діяльності центральних та місцевих органів державної влади;
- підвищення рівня електронної грамотності населення шляхом використання ІКТ у навчальному процесі в учбових закладах усіх рівнів акредитації, збільшення частки навчальних матеріалів в електронному вигляді, поширення системи дистанційного навчання;
- підвищення рівня освіти населення, широке залучення до навчання на базі середньої освіти, можливість отримання безперервної освіти (навчання протягом життя);
- надання відповідних стимулів та додаткових ресурсів вищим навчальним закладам для проведення навчання, спрямованого на підвищення кваліфікації у сфері ІКТ; особливе значення також мають програми перепідготовки й безперервного навчання у сфері ІКТ, що дозволяють удосконалювати кваліфікацію працівників, у такий спосіб розширюючи перспективи їхнього працевлаштування й підвищуючи продуктивність праці;
- удосконалення освіти й практичного навчання у сфері бізнесу, включаючи використання ІКТ: дефіцит важливих професійних навичок може стримувати формування національного ІКТ-сектору, що базується на принципах підприємництва;
- удосконалення системи кредитування населення під час купівлі комп'ютерної техніки (надання кредитів за зниженими відсотковими ставками для малозабезпечених верств населення на купівлю комп'ютерної техніки; перелік видів комп'ютерної техніки, за якими

надаються такі кредити, має затверджуватися Кабінетом Міністрів України; компенсація коштів комерційним банкам за зниження відсоткової ставки має здійснюватися за рахунок державних коштів);

- запровадження на основі ІКТ систем моніторингу та контролю за небезпечними об'єктами, а також природними заповідними зонами з метою недопущення виникнення надзвичайних ситуацій (або мінімізації їх наслідків), несанкціонованого використання природних ресурсів або забруднення довкілля;

- поширення екологічної освіти з метою інформування населення про екологічні переваги використання ІКТ як у здійсненні господарської діяльності, так і у повсякденному житті;

- стимулювання заміни продукту послугою шляхом проведення відповідної маркетингової та цінової політики, яка збільшує вигідність такої заміни тощо.

Впровадження зазначених інструментів сприятиме підвищенню еколого-економічної ефективності використання ІКТ в Україні. Особлива увага має бути приділена стимулюванню розвитку ІКТ у тих регіонах, що мають найнижчі показники впровадження та використання ІКТ. Запропоновані рекомендації можуть бути використані при розробленні загальнодержавних та регіональних програм розвитку ІКТ з метою забезпечення ефективного використання природних ресурсів, охорони навколишнього середовища та зменшення негативних економічних наслідків впливу ІКТ на довкілля.

Висновки до розділу 3

У третьому розділі дисертаційної роботи проведено розрахунки прогнозованих оцінок еколого-економічного результату та інтегрального соціо-еколого-економічного ефекту від впровадження та використання ІКТ в Україні, запропоновані та обґрунтовані рекомендації з формування практичного еколого-економічного інструментарію при прийнятті управлінських рішень щодо впровадження ІКТ. Результати дослідження надали можливість зробити такі висновки.

1. На основі розробленого методичного підходу розраховано прогнозовані економічні збитки від забруднення довкілля, пов'язаного з наявністю ІКТ за 2009-2017 р. на основі середньорічних темпів зростання кількості комп'ютерів в Україні за 2000-2007 рр. Розрахунки показують, що найбільшу частку у загальному збитку має економічний збиток від електромагнітного забруднення. Це пояснюється тим, що за даними Держкомстату на 2007 р. все населення України є користувачами мобільного зв'язку, а кількість комп'ютерів та її темпи зростання в Україні є досить низькими. За наявних темпів зростання кількості ІКТ-устаткування та характеристик енергоспоживання економічний збиток від утворення електронних відходів та споживання електроенергії у 2017 році зросте приблизно у 3 рази порівняно з 2009 роком. Однак, враховуючи незмінність економічного збитку від електромагнітного забруднення, вважаючи досягнення ним максимального значення вже у 2007 році, середньорічний темп зростання повних завданих збитків складатиме майже 0,3%.

2. Проведено розрахунки прогнозованих відвернених економічних збитків від забруднення довкілля під час використання ІКТ до 2017 року з урахуванням темпів зростання кількості користувачів ІКТ в Україні. Проведений аналіз свідчить, що за зазначених темпів зростання кількості

користувачів ІКТ в Україні сума відвернених економічних збитків буде перевищувати завдані збитки від наявності ІКТ уже у 2016 р.

3. На основі розрахованих економічних збитків від забруднення довкілля було визначено прогнозований еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ в Україні. Результати розрахунків показують, що в Україні можна отримати позитивний річний еколого-економічний результат від впровадження та використання ІКТ вже у 2016 р. – 116,65 млн дол. США, що відповідає перевищенню відвернених економічних збитків над завданими.

4. На підставі практичних розрахунків доведено, що більшу частину позитивного річного еколого-економічного результату від використання ІКТ в Україні у 2016 р. можна отримати за рахунок Київської та Одеської областей, що пояснюється найбільш високим рівнем використання ІКТ у цих регіонах. У роботі показано, що зі зростанням кількості користувачів ІКТ з кожним роком змінюється й розподіл еколого-економічного результату за регіонами: зростає частка інших областей. У зв'язку з цим, доведено необхідність «вирівнювання» рівня використання ІКТ у регіонах України, що дозволить досягти позитивного еколого-економічного результату за коротший термін.

5. Результати розрахунків свідчать, що позитивний інтегральний соціо-еколого-економічний ефект від впровадження та використання ІКТ в Україні забезпечується за рахунок економічного та соціально-економічного результатів, що компенсують негативний еколого-економічний результат. Однак, із підвищенням рівня впровадження та використання ІКТ збільшується частка позитивного еколого-економічного результату у загальній сумі результатів (у 2017 р. – 1,5 %), що свідчить про зростання актуальності врахування економічних наслідків впливу ІКТ на довкілля під час обґрунтування їх впровадження.

6. На основі отриманих результатів і побудованого дерева рішень нами запропонований комплекс рекомендацій із формування практичного еколого-економічного інструментарію під час прийняття управлінських рішень щодо впровадження ІКТ, який базується на таких напрямках: мінімізація завданих економічних збитків від забруднення довкілля внаслідок наявності ІКТ (зменшення шкідливого впливу електромагнітного випромінювання, використання енергоефективного ІКТ-устаткування, раціональне поводження з відходами ІКТ тощо); максимізація відвернених економічних збитків від забруднення довкілля під час використання ІКТ (розвиток електронного уряду, впровадження електронного документообігу, створення умов для швидкого розвитку електронної комерції, стимулювання заміни продукту послугою, створення умов для запровадження телероботи, використання ІКТ для моніторингу та контролю надзвичайних ситуацій тощо).

Основні положення розділу опубліковані у працях [10;11;16;17;194].

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі здійснено теоретичні узагальнення та представлено авторське розв'язання наукової проблеми розроблення науково-методичних підходів до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ. Вирішення цієї проблеми дозволяє формувати науково обґрунтовані напрями впровадження ІКТ з урахуванням економічних наслідків впливу ІКТ на довкілля.

Результати дослідження дозволяють зробити такі висновки.

1. Існуючі процедури економічного обґрунтування впровадження ІКТ як на загальнодержавному, так і регіональному рівнях, методи оцінки впливу ІКТ на динаміку економічного розвитку країни не враховують економічних наслідків впливу ІКТ на довкілля, що не сприяє підвищенню соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ. У цих умовах наукове завдання формулюється як необхідність удосконалення теоретичних та розроблення науково-методичних підходів до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ, спрямованих на врахування позитивних та негативних еколого-економічних наслідків їх впровадження та використання.

2. На підставі систематизації соціо-еколого-економічних ефектів від впровадження та використання ІКТ у дисертації запропоновано авторську систему їх класифікаційних ознак (за стадією життєвого циклу продукту, за реципієнтами впливу, за формою прояву) та класифікацію ефектів (ефекти, що виникають на стадії розроблення, виробництва, реалізації, споживання та утилізації продукту; ефекти, що виникають у підприємств, органів державної влади, домогосподарств та у навколишньому середовищі; прямі та непрямі ефекти).

3. На основі врахування прямих і непрямих, позитивних і негативних соціо-еколого-економічних наслідків використання ІКТ за стадіями життєвого циклу продукту удосконалено науково-методичні підходи до їх оцінки, що дозволяє підвищити соціо-еколого-економічну ефективність

впровадження і використання ІКТ, знизити їх негативні еколого-економічні наслідки та оптимізувати управлінські рішення з вибору напрямів використання ІКТ на кожній стадії життєвого циклу продукту. На базі розробленого методичного підходу до еколого-економічного обґрунтування впровадження ІКТ, що базується на врахуванні завданих та відвернених економічних збитків від забруднення довкілля при використанні ІКТ, розраховано прогнозований еколого-економічний результат впровадження та використання ІКТ в Україні. Результати аналізу показують, що в Україні можна отримати позитивний річний еколого-економічний результат від використання ІКТ у 2016 р. – 116,65 млн дол. США, що відповідає перевищенню прогнозованих відвернених економічних збитків над завданими. На підставі практичних розрахунків доведено, що більшу частину позитивного еколого-економічного результату від використання ІКТ в Україні у 2016 р. можна отримати за рахунок Київської та Одеської областей, що пояснюється найбільш високим рівнем використання ІКТ у цих регіонах. У роботі показано, що зі зростанням кількості користувачів ІКТ щорічно змінюється й розподіл еколого-економічного результату за регіонами: зростає частка інших областей. У зв'язку з цим доведено необхідність «вирівнювання» рівня використання ІКТ у регіонах України, що дозволить досягти позитивного еколого-економічного результату за коротший термін.

4. Удосконалено науково-методичний підхід до формування інтегрального показника соціо-еколого-економічного ефекту та коефіцієнта соціо-еколого-економічної ефективності впровадження та використання ІКТ, що базується на поєднанні соціальних, економічних та екологічних показників шляхом їх вартісної оцінки. Такий підхід дозволяє підвищити обґрунтованість оцінки соціо-еколого-економічної ефективності впровадження ІКТ при прийнятті управлінських рішень на підставі більш повного врахування позитивних та негативних економічних результатів впливу ІКТ на довкілля. Виконані розрахунки свідчать, що позитивний інтегральний соціо-еколого-економічний ефект від впровадження та

використання ІКТ в Україні забезпечується за рахунок економічного та соціально-економічного результатів, що компенсують негативний еколого-економічний результат. Однак із підвищенням рівня впровадження та використання ІКТ збільшується частка позитивного еколого-економічного результату у загальній сумі результатів (у 2017 р. – 1,5 %), що свідчить про поступове зростання актуальності врахування економічних наслідків впливу ІКТ на довкілля при обґрунтуванні їх впровадження.

5. У дисертації набули подальшого розвитку методичні підходи до встановлення взаємозв'язків між рівнем розвитку ІКТ та рівнем соціо-еколого-економічного розвитку країни. Спираючись на здійснений поділ країн світу на класи залежно від значень соціо-еколого-економічних показників та побудоване дерево рішень, встановлено, що місце країни у певному класі залежить від її рівня розвитку ІКТ. На основі побудованого дерева рішень доведено необхідність обґрунтування напрямів розвитку ІКТ з урахуванням соціо-еколого-економічних наслідків їх впровадження та використання. На підставі отриманих результатів сформований комплекс науково обґрунтованих рекомендацій із впровадження ІКТ на основі їх еколого-економічної ефективності, який базується на таких напрямках: мінімізація економічних збитків від забруднення довкілля, пов'язаних з наявністю ІКТ, та максимізація відвернених економічних збитків від забруднення довкілля під час використання ІКТ.

6. Матеріали дисертаційного дослідження можуть бути використані Кабінетом Міністрів України при обґрунтуванні пріоритетних напрямів впровадження ІКТ та оцінці їх еколого-економічної ефективності; Верховною Радою України під час вдосконалення правового забезпечення розвитку ІКТ у державі; органами місцевого самоврядування під час обґрунтування та розроблення програм впровадження ІКТ у регіонах України з урахуванням економічних наслідків впливу ІКТ на довкілля.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1

Вплив ІКТ на економічний розвиток різних сфер народного
господарства

Позитивний вплив	Негативний вплив
1	2
Наука та освіта	
<ul style="list-style-type: none"> – для навчальних закладів: зниження витрат на оплату праці викладачів і витрат, пов'язаних із забезпеченням навчального процесу у традиційному розумінні (денна форма навчання); – для студентів: зниження витрат на поїздки до навчальних закладів й придбання підручників (за наявності дистанційних курсів в електронному вигляді); – можливість розвитку всесвітніх мереж наукових досліджень, обмін базами даних, проведення он-лайн-конференцій і т.п.; – можливість одержувати освіту за допомогою дистанційного навчання для людей з обмеженими фізичними можливостями; – підвищення якості навчального процесу за допомогою використання ІКТ; – можливість самонавчання, самоосвіти з використанням різноманітної інформації, доступної в Інтернет; – зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу від транспортних засобів за рахунок скорочення поїздок у навчальні заклади; – економія паперу завдяки використанню електронних підручників, дистанційних курсів тощо 	<ul style="list-style-type: none"> – збільшення витрат на придбання ІКТ-устаткування, на оплату праці ІКТ-фахівців, що розробляють і підтримують системи навчання, дистанційні курси, мережі тощо; – зменшення кількості робочих місць за рахунок зниження чисельності студентів, що навчаються за денною формою; – наявність неперевіреної, неточної, неправдивої інформації в Інтернеті; – споживання електроенергії комп'ютерним устаткуванням
Охорона громадського порядку та захист прав людини	
<ul style="list-style-type: none"> – підвищення рівня розкриття злочинів завдяки використанню систем відеоспостереження; – використання Інтернет громадянами країн, що розвиваються, для звернення до правозахисних міжнародних організацій для боротьби за права людини 	<ul style="list-style-type: none"> – використання Інтернету для здійснення злочинів (економічні злочини, сайти терористичних організацій, поширення дитячої порнографії, пропаганди наркотиків тощо); – використання комп'ютерного устаткування злочинцями (друкування фальшивих документів, грошей тощо) – відкритий доступ до картографічної інформації й систем глобального позиціонування

Продовж. табл. А.1

1	2
Охорона здоров'я	
<ul style="list-style-type: none"> – проведення он-лайн-консультацій; визначення діагнозу, призначення лікування; – контроль за проходженням хвороби; – співробітництво лікарів за допомогою Інтернет; – керування системою охорони здоров'я і медичних засобів обслуговування й освіти; – наявність різної інформації про здоров'я, ліки, що доступна в Інтернет; – можливість інформування про небезпечні захворювання у віддалених областях соціально незахищених верств населення; – наявність психологічних служб, телефонів довіри; – зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу від транспортних засобів за рахунок скорочення поїздок до лікаря; – скорочення числа інфекційних захворювань, що передаються статевим шляхом (ВІЛ/СНІД), туберкульозу завдяки розширенню доступу до медичних знань через ІКТ 	<ul style="list-style-type: none"> – збільшення кількості професійних захворювань ІКТ-фахівців; – наявність неперевіреної, неточної, неправдивої інформації в Інтернеті; – споживання електроенергії комп'ютерним устаткуванням
Органи державного управління	
<ul style="list-style-type: none"> – підвищення ефективності роботи; – оптимізація процесів; – надання більш якісних послуг широкому колу користувачів; – розширення громадянської участі; – посилення прозорості процесів керування й підзвітності державних посадових осіб; – зниження рівня корупції; – зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу автотранспортом за рахунок скорочення числа поїздок 	<ul style="list-style-type: none"> – споживання електроенергії устаткуванням ІКТ

Продовж. табл. А.1

1	2
Охорона навколишнього середовища	
<ul style="list-style-type: none"> – дематеріалізація продуктів і засобів виробництва за рахунок підвищення в них інформаційної складової; – моніторинг стану навколишнього середовища; – віртуалізація товарів (електронні книги, довідники, логістика), що призводить до економії природних ресурсів тощо; – наявність загальнодоступної інформації про стан навколишнього середовища: клімат, біорізноманіття тощо, що допомагає підвищувати активність населення у сфері охорони навколишнього середовища; – контроль за ефективним використанням природних ресурсів; – зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу внаслідок скорочення кількості поїздок на транспорті з використанням сучасних засобів зв'язку; – використання супутникових систем для зменшення негативних наслідків при стихійних лихах; – можливість скорочення площі, використовуваної під офіси, магазини тощо, підвищення компактності проживання людей на певній території й зниження використання природних ресурсів завдяки застосуванню Інтернет для роботи й у повсякденному житті 	<ul style="list-style-type: none"> – наявність витрат на впровадження нових екологічно ефективних технологій, устаткування; – забруднення довкілля при виробництві електроенергії, яка споживається устаткуванням ІКТ; – використання токсичних речовин при виробництві ІКТ-устаткування; – проблема переробки відходів електронних пристроїв (швидке моральне спрацювання устаткування); – підвищення рівня використання природних ресурсів внаслідок поселення людей у будь-якій місцевості, де є доступ до ІКТ; – підвищення викидів шкідливих речовин в атмосферу від транспортних засобів внаслідок збільшення кількості доставок «додому»
Житлово-комунальне господарство	
<ul style="list-style-type: none"> – використання геоінформаційних систем у керуванні комунальним господарством; – автоматизація обробки й зберігання даних, у тому числі реєстрів пільговиків і субсидованих; – «комунальний білінг»; – створення «розумних будинків» (швидкісний Інтернет, цифрові мережі телемовлення, інформаційний портал тощо); – підвищення потреби у кваліфікованих ІКТ-фахівцях; – підвищення ефективності використання природних ресурсів за рахунок впровадження систем контролю споживання 	<ul style="list-style-type: none"> – скорочення числа робочих місць за рахунок автоматизації процесів управління; – збільшення витрат на електроенергію, яка споживається устаткуванням ІКТ

Продовж. табл. А.1

1	2
Культура	
<ul style="list-style-type: none"> – поширення й збереження культурних цінностей за допомогою ІКТ; – можливість «діалогу» між культурами й цивілізаціями 	<ul style="list-style-type: none"> – скорочення розмаїтості культур; – поширення Західної культури й англійської мови в Інтернеті
Торгівля	
<ul style="list-style-type: none"> – скорочення операційних і накладних витрат торгівельних підприємств; – вихід на нові ринки збуту, не обмежені регіоном, країною тощо (багатомовні сайти); – нові можливості для ведення бізнесу (моделі Business2Business, Business2Consumer, Consumer2Consumer); – підвищення потреби у кваліфікованих ІКТ-фахівцях для розроблення й підтримки систем електронної комерції; – скорочення кількості поїздок, відповідно і зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу транспортними засобами; – скорочення площі, використовуваної під офіси, магазини тощо, внаслідок розвитку електронної комерції 	<ul style="list-style-type: none"> – ризик для покупців бути обманутими та не одержати оплачений товар; – ризик одержати неякісний товар (без безпосереднього візуального огляду) і проблематичність заміни неякісних товарів; – скорочення кількості робочих місць за рахунок збільшення кількості Інтернет-магазинів; – збільшення кількості доставок «додому», що підвищує обсяг вантажоперевезень і, як наслідок, викидів шкідливих речовин в атмосферу; – підвищення рівня використання природних ресурсів внаслідок поселення людей у будь-якій місцевості, де є доступ до ІКТ (розвиток електронної комерції)

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1

Показники екологічного, соціального та економічного розвитку країн
світу (2007 р.), розраховано за даними [110; 160; 187]

Країна	Індекс результативності екологічної діяльності	Індекс розвитку людського потенціалу	Індекс економічної свободи
1	2	3	4
Клас лідерів			
Австралія	79.83	0.96	82.00
Австрія	89.43	0.95	70.00
Бельгія	78.41	0.95	71.50
Велика Британія	86.31	0.95	79.50
Вірменія	77.75	0.78	70.30
Грузія	82.18	0.75	69.20
Данія	83.99	0.95	79.20
Естонія	85.16	0.86	77.80
Ірландія	82.74	0.96	82.40
Ісландія	87.57	0.97	76.50
Іспанія	83.14	0.95	69.70
Канада	86.64	0.96	80.20
Кіпр	79.19	0.90	71.30
Коста-Ріка	90.45	0.85	64.80
Латвія	88.81	0.86	68.30
Литва	86.22	0.86	70.80
Люксембург	83.07	0.94	75.20
Маврикій	78.08	0.80	72.30
Нідерланди	78.73	0.95	76.80
Німеччина	86.31	0.94	71.20
Нова Зеландія	88.90	0.94	80.20
Норвегія	93.12	0.97	69.00
Сальвадор	77.20	0.74	69.20
Словаччина	86.03	0.86	68.70
США	81.03	0.95	80.60
Угорщина	84.24	0.87	67.20
Уругвай	82.29	0.85	68.10
Фінляндія	91.44	0.95	74.80
Франція	87.75	0.95	65.40
Чехія	76.80	0.89	68.50
Чилі	83.44	0.87	79.80
Швейцарія	95.51	0.96	79.70
Швеція	93.12	0.96	70.40
Японія	84.54	0.95	72.50

Продовж. табл. Б.1

1	2	3	4
Клас середнього рівня			
Албанія	83.95	0.80	63.30
Алжир	76.97	0.73	55.70
Аргентина	81.78	0.87	55.10
Боснія та Герцеговина	79.73	0.80	53.70
Бразилія	82.65	0.80	55.90
Болгарія	78.47	0.82	62.90
Колумбія	88.30	0.79	61.90
Хорватія	84.65	0.85	54.60
Домініканська Республіка	83.01	0.78	58.00
Еквадор	84.36	0.77	55.40
Єгипет	76.28	0.71	59.20
Греція	80.16	0.93	60.10
Гватемала	76.65	0.69	60.50
Гондурас	75.39	0.70	60.20
Ізраїль	79.59	0.93	66.10
Італія	84.22	0.94	62.50
Ямайка	79.08	0.74	66.20
Йорданія	76.55	0.77	63.00
Македонія	75.09	0.80	61.10
Малайзія	83.98	0.81	64.50
Мексика	79.80	0.83	66.40
Панама	83.06	0.81	64.70
Парагвай	77.67	0.76	60.50
Перу	78.08	0.77	63.50
Філіппіни	77.94	0.77	56.90
Польща	80.49	0.87	59.50
Португалія	85.75	0.90	64.30
Росія	83.85	0.80	49.90
Словенія	86.30	0.92	60.60
Шрі-Ланка	79.53	0.74	58.30
Таїланд	79.15	0.78	63.50
Туніс	78.08	0.77	59.30
Туреччина	75.90	0.78	60.80
Венесуела	80.05	0.79	45.00
Клас нижче середнього рівня			
Азербайджан	72.17	0.75	55.30
Болівія	64.69	0.70	53.20
Ботсвана	68.66	0.65	68.60
Камерун	63.80	0.53	54.00
Китай	65.08	0.78	52.80
Гайана	64.83	0.75	49.40
Індонезія	66.19	0.73	53.90
Казахстан	64.95	0.79	60.50
Кенія	69.01	0.52	59.60

Продовж. табл. Б.1

1	2	3	4
Кувейт	64.54	0.89	68.30
Киргизія	69.63	0.70	61.10
Молдова	70.74	0.71	58.40
Монголія	68.11	0.70	62.80
Марокко	72.09	0.65	56.40
Намібія	70.62	0.65	61.00
Непал	72.10	0.53	54.70
Нікарагуа	73.42	0.71	60.00
Оман	70.27	0.81	67.40
Румунія	71.93	0.81	61.50
Саудівська Аравія	72.83	0.81	62.80
Сенегал	62.83	0.50	58.20
Південна Африка	68.98	0.67	63.20
Сирія	68.18	0.72	46.60
Таджикистан	72.34	0.67	54.50
Танзанія	63.87	0.47	56.40
Тринідад і Тобаго	70.36	0.81	70.20
Уганда	61.59	0.51	64.40
Україна	74.10	0.79	51.10
ОАЕ	63.99	0.87	62.80
В'єтнам	73.91	0.73	49.80
Клас аутсайдерів			
Бангладеш	58.00	0.55	44.90
Бенін	56.08	0.44	55.00
Буркіна-Фасо	44.34	0.37	55.60
Бурунді	54.66	0.41	46.30
Камбоджа	53.77	0.60	56.20
Чад	45.89	0.39	47.70
Ефіопія	58.84	0.41	53.20
Індія	60.28	0.62	54.20
Мадагаскар	54.58	0.53	62.40
Малі	44.30	0.38	55.50
Мавританія	44.19	0.55	55.00
Мозамбік	53.94	0.38	56.60
Нігерія	56.16	0.47	55.50
Пакистан	58.67	0.55	56.80
Замбія	55.13	0.43	56.40
Зімбабве	69.28	0.51	29.80

ДОДАТОК В

Таблиця В.1

Показники розвитку ІКТ [189]

Середовище	Готовність	Використання
1	2	3
Ринкове середовище	Індивідуальна готовність	Індивідуальне користування
Наявність венчурного капіталу (доступність венчурного капіталу для підприємств, що займаються інноваційною діяльністю: 1- недоступний; 7 – доступний)	Якість математичної та наукової освіти (1 – відстає від багатьох світових шкіл; 7 – серед найкращих у світі)	Кількість користувачів мобільного зв'язку (на 100 мешканців)
Досконалість фінансового ринку (рівень досконалості фінансових ринків у країні: 1- не відповідають міжнародним нормам; 7- повністю відповідають міжнародним нормам)	Якість освіти (1 – не відповідає вимогам конкурентоспроможної економіки; 7 – повністю відповідає вимогам конкурентоспроможної економіки)	Кількість персональних комп'ютерів (на 100 мешканців)
Наявність новітніх технологій (1- майже не доступні та не використовуються; 7- широко розповсюджені та використовуються)	Доступ до Інтернет у школах (1 – дуже обмежений; 7 – більшість школярів мають регулярний доступ до Інтернет)	Кількість користувачів швидкісного Інтернет (на 100 мешканців)
Рівень розвитку кластерів в економіці (глибока кластерна структура є розповсюдженою в економіці країни: 1 – повністю не згодний; 7 – повністю згодний)	Мотивація споживачів (який чинник є вирішальним для споживача за прийняття рішення про покупку: 1 – найнижча ціна; 7 – характеристики та якість товару чи послуги)	Кількість користувачів Інтернет (на 100 мешканців)
Кількість патентів (кількість патентів на винаходи, що видано з 1 січня по 31 грудня на мільйон населення)	Вартість місячної абонплати за користування стаціонарним телефоном (відсоток від місячного ВВП на душу населення)	Пропускна здатність підключення до Інтернет (Мб/с на 10000 мешканців)
Експорт високих технологій (як відсоток від загального експорту країни)	Вартість місячного підключення до швидкісного доступу до Інтернет (відсоток від місячного ВВП на душу населення)	Використання суб'єктами господарювання
Авторитарність державного регулювання (наскільки обтяжливим є дотримання адміністративних вимог та правил: 1 – суворе; 7- несудове)	Найнижча вартість швидкісного доступу до Інтернет (за 100 кб/с як відсоток від місячного національного доходу)	Поширення ліцензування іноземних технологій (1 – не поширене; 7 – звичайна процедура, якої потребує нова технологія)
Величина та ефективність оподаткування (рівень податків у країні: 1 - значно стримує підприємницьку діяльність та інвестиції; 7 – має незначний вплив)	Вартість дзвінка з мобільного телефону (вартість дзвінка тривалістю 3 хвилини у годину- пік як відсоток від місячного ВВП на душу населення)	Ступінь впровадження новітніх технологій на рівні підприємства (1 – компанії не спроможні впроваджувати новітні технології; 7 – дуже інтенсивно впроваджують нові технології)
Загальна ставка оподаткування (сума податку на прибуток та інших податків із прибутку, % від прибутку)	Вартість одноразового телефонного з'єднання (відсоток від ВВП на душу населення)	Здатність впроваджувати інновації (1 – компанії придбавають технології інших компаній; 7 – самостійно проводять дослідження та просувають на ринку свої власні продукти)

Продовж. табл. В.1

1	2	3
Час, що потрібен для початку господарської діяльності (днів)	Готовність суб'єктів господарювання	Наявність нових телефонних ліній (1 – не доступні; 7 – доступні та надійні)
Кількість процедур, що необхідні для початку господарської діяльності	Поширення навчання персоналу (загальний підхід у компаніях до розвитку персоналу: 1 – малі інвестиції у навчання та розвиток персоналу; 7 – великі інвестиції у навчання та розвиток персоналу)	Використання Інтернет у здійсненні господарської діяльності (1 – компанії не використовують Інтернет у своїй діяльності; 7 – компанії широко використовують Інтернет для покупки та продажу товарів, для взаємодії між покупцем та продавцем)
Рівень конкуренції (1- невисокий у більшості галузей, зниження цін відбувається дуже рідко; 7 – високий у більшості галузей, час від часу змінюється лідерство на ринку)	Наявність організацій, що надають послуги навчання та проводять дослідження (1 – не доступні; 7 – доступні та мають рівень найкращих у світі)	Використання органами державної влади
Свобода преси (1 – повністю обмежується; 7 – зовсім не обмежується)	Якість навчання менеджерів (1 – низька; 7 – серед найкращих у світі)	Ефективність державної політики у просуванні ІКТ (державні програми по просуванню ІКТ: 1 – неуспішні; 7 – мають великий успіх)
Доступність інформації в цифровій формі (чи є широко доступною інформація у цифровій формі (текст, аудіовізуальні компоненти) на різних платформах (Інтернет, стаціонарний та мобільний зв'язок, безпроводний Інтернет): 1 – недоступна; 7 – доступна на багатьох платформах)	Витрати компаній на наукові розробки та дослідження (1 – не витрачають; 7 – витрачають значні кошти на наукові розробки та дослідження)	Наявність послуг, що надаються органами державної влади за допомогою Інтернет (подання документів на видачу паспорта, реєстрація тощо; 1 – не доступні; 7 – широко доступні)
Політико-правове середовище	Співробітництво бізнесу та університетів у галузі наукових досліджень та розробок (1 – мінімальне або відсутнє; 7 – інтенсивне та постійне)	Ефективність використання ІКТ в діяльності органів державної влади (використання ІКТ органами державної влади підвищило ефективність їх роботи та покращило взаємодію із підприємцями та громадянами: 1 – не згоден; 7 – повністю згоден)
Ефективність роботи законодавчих органів влади (1 – дуже неефективна; 7 – одна з найефективніших у світі)	Вартість місячної абонплати за користування стаціонарним телефоном для суб'єктів господарювання (як відсоток від місячного ВВП на душу населення)	Наявність ІКТ на робочих місцях в органах державної влади (1 – дуже рідко; 7 – широко розповсюджені)
Наявність нормативних актів, що регулюють діяльність у сфері ІКТ (електронна комерція, електронний підпис, захист споживачів: 1 – не існують; 7 – наявні та діють)	Якість ІКТ-послуг, що надаються місцевими постачальниками (1 – низька, оскільки постачальники не мають достатнього технічного оснащення; 7 – висока, оскільки вони є конкурентоспроможними та впроваджують нові розробки)	Індекс електронної участі (показує, наскільки ефективними та корисними є послуги електронного уряду для залучення громадян до участі в прийнятті рішень)

Продовж. табл. В.1

1	2	3
Незалежність органів судової влади (чи не піддаються політичному впливу членів уряду, громадян, підприємств: 1 – дуже часто піддаються впливу; 7 – повністю незалежні)	Постачальники, що надають ІКТ-послуги (1 – практично відсутні; 7 – наявні в достатній кількості та мають необхідне технічне оснащення)	
Захист інтелектуальної власності (1 – слабкий та не діє; 7 – потужний та діє)	Імпорт ІКТ-послуг (як відсоток від загального обсягу імпорту послуг)	
Ефективність функціонування правової системи (діяльність з урегулювання конфліктів у приватному бізнесі та суперечок з приводу законності дій держави та деяких норм і правил: 1 – неефективна та корумпована; 7 – ефективна та супроводжується прозорими нейтральними процесами)	Вартість одноразового телефонного з'єднання для суб'єктів господарювання (відсоток від ВВП на душу населення)	
Права власності (включаючи права власності на фінансові кошти; 1 – нечітко визначені та не захищені законом; 7 – дуже чітко визначені і добре захищені законом)	Готовність органів державної влади	
Наявність конкуренції у сфері надання доступу до Інтернет (для забезпечення високої якості послуг та низьких цін; 1 – не наявна; 7 – наявна та відповідає найкращим показникам у світі)	Пріоритетність розвитку ІКТ для держави (1 – ні; 7 – так)	
Кількість процедур з моменту подання позову до виконання рішення суду	Забезпечення просування нових технологій з боку держави (рішення приймаються, виходячи з: 1 – рівня цін; 7 – технічних характеристик та інновацій)	
Час з моменту подання позову до виконання рішення суду (днів)	Важливість ІКТ у подальшому розвитку з точки зору органів державного управління (1 – уряд не вважає, що ІКТ має важливе значення у підвищенні конкурентоспроможності національної економіки; 7 – уряд чітко розуміє, що ІКТ має важливе значення у підвищенні конкурентоспроможності національної економіки)	
Інфраструктура	Індекс зрілості електронного уряду (характеризує ступінь розвитку веб-послуг з боку електронного уряду, ступінь оснащеності громадян засобами ІКТ, рівень освіти та готовності громадян до користування інформаційними послугами)	
Кількість стаціонарних телефонних ліній (на 100 мешканців)		
Кількість захищених Інтернет-серверів (на 1 мільйон мешканців)		
Вироблення електроенергії (кВт на душу населення)		

Продовж. табл. В.1

1	2	3
Наявність вчених та інженерів (1 – не наявні, досить мала кількість; 7 – наявна велика кількість)		
Діяльність науково-дослідних організацій (1 – не наявні; 7 – найкращі у світі у своїй сфері)		
Рівень залучення населення до навчання на базі середньої освіти		
Витрати на освіту (як відсоток від національного доходу країни)		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации / Абдеев Р.Ф. — М.: ВЛАДОС, 1994. — 336 с.
2. Алексеева И.Ю. Возникновение идеологии информационного общества. [Электрон. ресурс] / Алексеева И.Ю. — Режим доступа: <http://www.iis.ru/events/19981130/alexeeva.ru.html>
3. Апатова Н.В. Изменение концептуальных понятий экономической теории в условиях информационной экономики / Апатова Н.В. // Культура народов Причерноморья. — 2005. — № 57. — Т. 2. — С. 23-29.
4. Арсмаков А.Х. Инновационный тип развития производства как фактор решения экологических проблем : дис... канд. экон. наук: 08.00.05. — М., 1997. — 178 с.
5. Балацкий О.Ф. Антология экономики чистой среды / О.Ф. Балацкий. — Сумы: ИТД "Университетская книга", 2007. — 272 с.
6. Балацкий О.Ф. Экономика чистого воздуха / О.Ф. Балацкий.— К.: Наукова думка, 1979. — 293 с.
7. Балацкий О.Ф. Экономика и качество окружающей природной среды / О.Ф. Балацкий, Л.Г. Мельник, А.Ф. Яковлев. — Ленинград: Гидрометеиздат, 1984. — 191 с.
8. Бун Э. Роль информационно-коммуникационных технологий в достижении устойчивого развития / Бун Э.// Социально-экономический потенциал устойчивого развития: учебник; под ред. проф. Л.Г. Мельника и проф. Л. Хенса. — Сумы: ИТД «Университетская книга», 2007. — С. 767-794.
9. Веклич О.А. Эколого-экономические ориентиры формирования модели экологически устойчивого развития Украины / Веклич О.А. //Актуальные проблемы устойчивого развития / [В.А. Акимов, Е.В. Бридун, М.Ю. Ватагин и др.] — К.: Из-во «Знание Украины», 2003. — 430 с.

10. Волк О.М. Еколого-економічна ефективність використання інформаційно-комунікаційних технологій в Україні / О.І. Карінцева, О.М. Волк // Механізм регулювання економіки. – 2009. — № 2. — С. 24—29.
11. Волк О.М. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб досягнення сталого еколого-економічного розвитку України / О.М. Волк // Економічний простір.— 2008. — № 17. — С. 221-226.
12. Волк О.М. Методичні підходи до визначення впливу інформаційно-комунікаційних технологій на еколого-економічний розвиток країни / О.М. Волк // Механізм регулювання економіки. – 2008. – №2. – С. 233-238.
13. Волк О.М. Методичні підходи до визначення ролі інформаційно-комунікаційних технологій у еколого-економічному розвитку країни / О.М. Волк // Сучасні проблеми інноваційного розвитку держави: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., 29-30 жовт. 2008 р. — Дніпропетровськ: ПДАБА, 2008. — Т. 6. — С. 33-35.
14. Волк О.М. Підвищення еколого-економічної ефективності виробництва та споживання продукту в умовах побудови інформаційного суспільства / О.М. Волк // Економіка та управління в умовах побудови інформаційного суспільства: всеукр. наук.-практ. конф., 21-22 квіт. 2009 р. — Одеса: ОНАЗ, 2009. — С. 53-55.
15. Волк О.М. Проблеми формування інформаційного суспільства в Україні / О.М. Волк // Економічний і соціальний розвиток України в XXI столітті: національна ідентичність і тенденції глобалізації: зб. тез. доп. П'ятої ювіл. міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених, 21-23 лют. 2008 р. — Тернопіль: Економічна думка, 2008. — Ч. 1. — С. 29-31.
16. Волк О.М. Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій як шлях розв'язання екологічних проблем / О.М. Волк // Розвиток України в XXI столітті: економічні, соціальні, екологічні, гуманітарні та правові проблеми: зб. тез доп. III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 15 жовт. 2008 р. — Тернопіль: ТНЕУ, 2008. — С. 10-12.

17. Волк О.М. Роль вищої освіти у підвищенні кваліфікації спеціалістів у сфері інформаційних технологій / О.М. Волк // Сучасні проблеми науки та освіти: матеріали 8-ї Міжнар. міждисципл. наук.-практ. конф., 28 квіт. - 9 трав. 2007 р. — Харків, 2007. — С. 213.

18. Волк О.М. Роль Інтернет у діяльності промислових підприємств України / О.М. Волк, Я.О. Сlepченко, М.С. Вовк // Тези доповідей науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів та студентів факультету економіки та менеджменту. — Суми: Вид-во: СумДУ, 2007. — Том 1. — С. 98-99.

19. Волк О.М. Роль інформаційно-комунікаційних технологій у здійсненні соціально-економічних трансформацій в Україні / О.М. Волк // Соціально-економічні реформи у контексті інтеграційного вибору України: зб. наук. праць V Міжнар. наук.-практ. конф., 15-16 трав. 2008 р. — Дніпропетровськ: ПДАБА, 2008. — Т. 1. — С. 33-35.

20. Волк О.М. Утилізація відходів в Україні: проблеми та перспективи / О.М. Волк, О.О. Білопільська, Д. В. Боронос // Тези доповідей науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів та студентів факультету економіки та менеджменту. — Суми: Вид-во: СумДУ, 2007. — Том 1. — С. 100-101.

21. Волк О.Н. Активизация инновационно-инвестиционной деятельности как фактор экономического роста в Украине / О.Н. Волк // Интеграционные процессы и социально-экономическое развитие: материалы Междунар. научно-практ. конф. ученых и специалистов, 25-26 апр. 2007 г. — Симферополь, 2007. — С. 150-151.

22. Волк О.Н. Оценка социально-экономического развития в условиях перехода к информационно-инновационному обществу / О.Н. Волк // Наукові концепції і практика реалізації стратегій інноваційного розвитку України та її регіонів: матеріали IX Всеукр. наук.-практ. конф. студентів і молодих вчених, 22 бер. 2007 р. — Донецьк: ДЕГІ, 2007. — Ч.1. — С. 164-165.

23. Волк О.Н. Подходы к оценке социо-эколого-экономических эффектов от внедрения информационно-коммуникационных технологий / А.И. Каринцева, О.Н. Волк // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость: материалы II Междунар. научн.-практ. конф., 19-20 мая 2009 г. — Минск: БГЭУ, 2009. — Т. 2. — С. 58-60.

24. Волк О.М. Інформаційно-комунікаційні технології як напрямок інноваційного підприємництва екологічного спрямування / І.М. Сотник, О.М. Волк // Проблеми управління інноваційним підприємництвом екологічного спрямування: [монографія]; за ред. О. В. Прокопенко. — Суми : ВТД “Університетська книга”, 2007. — С. 451-468.

25. Геец В.М. Социально-экономические трансформации при переходе к экономике знаний / Геец В.М. // Социально-экономические проблемы информационного общества: [монография]; под. общ. ред. д.э.н., проф. Л.Г. Мельника. — Сумы: ИТД «Университетская книга», 2005. — С. 16-33.

26. Глобальная статистика украинского Интернета [Электрон. ресурс] — Режим доступа: <http://index.bigmir.net/>.

27. Гончаренко Е.В. Еколого-економічне обґрунтування розвитку інформаційних технологій на прикладі мобільного зв'язку : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.08.01 «Економіка природокористування та охорони навколишнього середовища» / Е.В. Гончаренко. — Суми, 2004. — 23с.

28. Гурбалий Й. Управление Интернетом. Проблемы, субъекты, преграды / Й. Гурбалий, Э. Гелбстайн; [перевод с англ. Михеев А.Н., Лазуткина А.В.] — Москва: МГИМО, 2005. — С. 14.

29. Доклад об электронной торговле и развитии, 2004 год. Электронная торговля и развитие. — Нью-Йорк, Женева: ООН, 2004. — 29 с.

30. Доповідь Кабінету Міністрів України Верховній Раді України про стан та перспективи розвитку інформатизації в Україні за 2008 рік. Проект

[Электронный ресурс] — Режим доступа:
<http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/>.

31. Дятлов С.А. Субстанционально-информационная парадигма развития общества / Дятлов С.А. // Социально-экономические проблемы информационного общества: [монография]; под. общ. ред. д.э.н., проф. Л.Г. Мельника. — Сумы: ИТД «Университетская книга», 2005. — С. 183-213.

32. Економічна енциклопедія: у 3 т. / [відп. ред. С. В. Мочерний]. — К.: Видавничий центр «Академія», 2002. — Т. 3. — 2002. — 952 с.

33. Жарова Л. В. Устойчивое развитие региона: теория, методология и методика исследования / Л. В. Жарова // Прометей: регіональний збірник наукових праць з економіки. — 2005. — № 1 (16). — С. 62—68.

34. Жулавский А. Ю. Основы эколого-экономической сбалансированности развития региона / А. Ю. Жулавский // Вісник СумДУ, Серія Економіка. — 2007. — № 1. — Т.2. — С. 112—122.

35. Захаров А.И. Информационные системы: оценка рисков [Электрон. ресурс]/ А.И. Захаров // Информационная безопасность. — 2005. — № 6. — Режим доступа: http://www.itsec.ru/articles2/actual/inform_sist_ocenka_riskov.

36. Згуровский М. З. Путь к информационному обществу — от Женева до Туниса. [Электрон. ресурс] / Згуровский М. З. // Зеркало недели. — 2005. — № 34. — Режим доступа: <http://www.compete.org.ua/>

37. Згуровський М. З. Сталий розвиток у глобальному і регіональному вимірах: Аналіз за даними 2005 р. / М. З. Згуровський. — К.: НТУУ «КПІ», 2006. — 84 с.

38. Иноземцев В.Л. Концепция постэкономического общества / В.Л. Иноземцев // Социологический журнал. — 1997. — №4. — С. 71-78.

39. Иноземцев В.Л. Расколота цивилизация: научное издание. / В.Л. Иноземцев. — М.: „Academia”–„Наука”, 1999. — 724 с.

40. Иноземцев В.Л. Постиндустриальное общество как теоретическая конструкция и формирующаяся реальность / Иноземцев В.Л. // Социально-

экономические проблемы информационного общества:

[монография]; под. общ. ред. д.э.н., проф. Л.Г. Мельника. — Сумы: ИТД «Университетская книга», 2005. — С. 120-148.

41. Иноземцев В.Л. Современное постиндустриальное общество: природа, противоречия, перспективы: [учебное пособие для студентов вузов] / В.Л. Иноземцев — М.: Логос, 2000. — 214 с.

42. Иванова В.В. Роль інформаційного ринку в трансформаційних процесах економіки / В.В. Иванова // Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем: Збірник наукових праць МННЦ ІТіС. — Київ, 2008. — № 13. — С. 16-24.

43. Ілляшенко С. Екологічний маркетинг / С. Ілляшенко, О. Прокопенко // Економіка України.- 2003.- №12.- С.56-61.

44. Інноваційна активність промислових підприємств за 2007 рік (від 09.01.2008 р.) [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

45. Кастельс М. Информационное общество и государство благосостояния: Финская модель. / М. Кастельс, П. Химанен – М.: Логос, 2002. – 347 с.

46. Кислый В.Н. Экологизация управления предприятием: [монография] / В.Н. Кислый, Е.В. Лапин, Н.А. Трофименко. — Сумы: ВТД «Университетская книга», 2002. – 233 с.

47. Ковалевский В.О. Философия информационной цивилизации [Электрон. ресурс] / В.О. Ковалевский — Режим доступа: <http://kovalevsky.webs.com.ua>.

48. Ковалевський В.О. Теоретико-методологічні засади інформаційного суспільства [Електрон. ресурс] / В.О. Ковалевський — Режим доступу: <http://kovalevsky.webs.com.ua>.

49. Концепція зеленого офісу: Рекомендації для організацій щодо екологічного дружнього ставлення до навколишнього середовища / [О. П. Маслюківська та ін.] — К.: Унів. вид-во «Пульсари», 2007.— 64 с.

50. Коупленд Т. Стоимость компаний: оценка и управление. / Т. Коупленд, Т. Коллер, Дж. Муррин. – М.: ЗАО "Олимп-Бизнес", 2002. – 565 с.
51. Лайон Д. Інформаційне суспільство: проблеми та ілюзії. Інформація, ідеологія та утопія [Електрон. ресурс] / Д. Лайон — Режим доступу: <http://www.philsci.univ.kiev.ua/biblio/lajon.html>
52. Левин Д.Я. Информационное общество и устойчивое развитие [Электрон. ресурс] / Д.Я. Левин // Вестник Российского фонда фундаментальных исследований. — 1999. — № 3(17). — Режим доступа: <http://www.rfbr.ru>.
53. Лосев С. Расходы на информационные технологии органов государственной власти [Электронный ресурс] / С. Лосев // Корпоративные системы Intellegent Enterprise. — 2006. — № 10. — Режим доступа: <http://www.iemag.ru/?ID=620706>.
54. Макарова М.В. Електронна комерція. Посібник. / М.В. Макарова - К.: «Академія», 2002. - 272 с.
55. Макконнелл К.Р. Экономикс: Принципы, проблемы и политика. / К.Р. Макконнелл, С.Л. Брю. В 2-х т.: [пер с англ.]– М.: Республика, 1993. — Т. 1. – 399 с.
56. Мандель И. Д. Кластерный анализ / И.Д. Мандель. — М.: Финансы и статистика, 1988. — 176 с.
57. Марцинкевич В. Споживання електроенергії в режимі очікування в Україні [Електрон. ресурс] / В. Марцинкевич. — Режим доступу: <http://www.nescu.org.ua/standby-0903/>.
58. Маслюківська О. Застосування принципів зеленого офісу в організації [Електронний ресурс] / О. Маслюківська — Режим доступу: www.globalcompact.org.ua/img/usr/files/260209/.
59. Мельник Л. Г. Информационная экономика / Л. Г. Мельник — Сумы: ИТД «Университетская книга», 2003. — 288 с.
60. Мельник Л. Г. Эколого-экономические основы ресурсосбережения: [монография] / Л. Г. Мельник, С. А. Скоков, И. Н. Сотник; [под ред. канд.

экон. наук, доц. И. Н. Сотник]. — Сумы: ИТД «Университетская книга», 2006. — 229 с.

61. Мельник Л.Г. «New-BACЮКИ» глобального масштаба: Экономическое эссе / Л.Г. Мельник. — Сумы: ИТД «Университетская книга», 2004. — С. 36.

62. Мельник Л.Г. Екологічна економіка: [підручник]. / Л.Г. Мельник. — Сумы: ВТД „Університетська книга”, 2006. — 367 с.

63. Мельник Л.Г. Методология развития: [монография] / Л.Г. Мельник. — Сумы: «Университетская книга», 2006. — 602 с.

64. Мельник Л.Г. Экономика и информация: экономика информации и информация в экономике: Энциклопедический словарь / Л.Г. Мельник — Сумы: ИТД «Университетская книга», 2005. — 384 с.

65. Мельник Л.Г. Экономика развития. / Л.Г. Мельник— Сумы: «Университетская книга», 2006. — 662 с.

66. Мельник Л.Г. Экономические проблемы воспроизводства природной среды. / Л.Г. Мельник. — Х.: Высшая школа, 1988. — 160 с.

67. Мельник Л.Г. Предпосылки формирования информационного общества / Л.Г. Мельник // Социально-экономические проблемы информационного общества: [монография]; под. общ. ред. д.э.н., проф. Л.Г. Мельника. — Сумы: ИТД «Университетская книга», 2005. — С. 60-87.

68. Мельник Л.Г. Экономика информации и информационные системы предприятия: [учебное пособие] / Л.Г. Мельник, С.Н. Ильяшенко, В.А. Касьяненко. — Сумы: ИТД «Университетская книга», 2004. — 400 с.

69. Методи оцінки екологічних втрат: [монографія]; за ред. д.е.н. Л.Г. Мельника та к.е.н. О.І. Карінцевої. — Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. — 288 с.

70. Методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру за станом на 4 червня 2003 р. / Кабінет Міністрів України — К.: КМУ, 2003. — 5 с.

71. Методические рекомендации по комплексной оценке эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса. — М., 1988. — 118 с.
72. Методичні рекомендації щодо оцінки рівня економічної безпеки України / Національний інститут проблем міжнародної безпеки; за ред. А.І. Сухорукова. — К., 2003. — 64 с.
73. Методы решения экологических проблем: [монография]; под редакцией доктора экономических наук, профессора Л. Г. Мельника. — Сумы: ИТД «Университетская книга», 2001. — 462с.
74. Мишенин Е. В. Эколого-экономическая оценка антропогенных изменений в сфере лесопользования: системный подход и возможности измерения / Е. В. Мишенин // Вісник СумДУ, Серія Економіка. — 2007. — № 1. Т.2. — С. 104—111.
75. Мишенин Е. В. Эколого-экономические проблемы природопользования в лесном комплексе / Е. В. Мишенин — Сумы: ВВП «Мрія-1» ЛТД, 1998. — 272 с.
76. Моисеев Н.Н. Судьба цивилизации. Путь разума. / Н.Н. Моисеев — М.: МНЭПУ, 1998. — 235 с.
77. Наукова та інноваційна діяльність в Україні: Статистичний збірник. — Державний комітет статистики України, 2006. — С. 29-154, 186-265.
78. Наукова та інноваційна діяльність в Україні у 2006 році: Статистичний збірник. — К.: Інформаційно-видавничий центр Держкомстату України, 2007. — 350 с.
79. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2003 році / Міністерство екології та природних ресурсів України. — К.: Вид-во Раєвського, 2005. — 200 с.
80. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2004 році / Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. — К.: 2006. — 227 с.

81. Національна стратегія поводження з твердими побутовими відходами в Україні [Електронний ресурс] / Портал України з поводження з твердими побутовими відходами. — Режим доступу: <http://ukrwaste.com.ua>.
82. Новая индустриальная волна на Западе: [антология]; под ред. В.Л. Иноземцева. — М.: Academia, 1999.
83. Ожегов С. И. Словарь русского языка / С. И. Ожегов. — М.: Русский язык, 1981. — 816 с.
84. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: [підручник]; за заг. ред. д.е.н., проф. Л.Г. Мельника та к.е.н, проф. М.К. Шапочки. — Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. — 759 с.
85. Пархоменко В. Обратная сторона прогресса: утилизация электроники [Электрон. ресурс] / В. Пархоменко // Компьютерное обозрение. — Режим доступа: <http://ko-online.com.ua/node/22112>.
86. Пахомова Н.В. Экологический менеджмент / Н.В. Пахомова, А. Эндерс, К. Рихтер. — Спб.: Питер, 2003. — 544 с.
87. Пахомова Н.В. Экономика природопользования и охраны окружающей среды : [учебное пособие] / Н.В. Пахомова, К.К. Рихтер. — СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2003. — 220 с.
88. Питомі екологічні втрати як інструмент обґрунтування економічних трансформацій / [Л.Г. Мельник, О.І. Карінцева, М.О. Харченко та ін.] // Механізм регулювання економіки. — 2003. — № 4. — С. 11-33.
89. Про Загальнодержавну комплексну програму розвитку високих наукоємних технологій: закон України від 09.04.2004 р. № 1676-IV // Відомості Верховної Ради України. — 2004. — № 32. — Ст. 384.
90. Про затвердження Положення про формування та виконання Національної програми інформатизації: постанова Кабінету Міністрів України від 31 серпня 1998 р. № 1352 // Офіційний вісник України. — 17.09.1998. — № 35. — С. 31.

91. Про затвердження Порядку проведення експертизи Національної програми інформатизації та окремих її завдань (проектів) : постанова Кабінету Міністрів України від 25 липня 2002 р. № 1048 // Офіційний вісник України. — 09.08.2002. — № 30. — С. 48.

92. Про затвердження Порядку формування та виконання регіональної програми і проекту інформатизації : постанова Кабінету Міністрів України від 12 квітня 2000 р. № 644 // Офіційний вісник України. — 05.05.2000. — № 16. — С. 74.

93. Про Концепцію державної промислової політики : указ Президента України від 12 лютого 2003 року // Офіційний вісник України. — 2003. — № 7. — С. 27-39.

94. Про Концепцію науково-технологічного та інноваційного розвитку України : постанова Верховної Ради України від 13.07.1999 р. № 916-XIV // Відомості Верховної Ради України. — 1999. — № 37. — Ст. 336.

95. Про Концепцію Національної програми інформатизації : закон України від 04.02.1998 № 75/98-ВР // Офіційний вісник України. — 26.03.1998. — № 10. — С. 15.

96. Про Національну програму інформатизації : закон України від 04.02.1998 № 74/98-ВР // Офіційний вісник України. — 26.03.1998. — № 10. — С. 5.

97. Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки : закон України від 09.01.2007 № 537-V // Офіційний вісник України. — 12.02.2007. — № 8. — С. 9.

98. Про Основні наукові напрями та найважливіші проблеми фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук на 2009–2013 рр. [Електронний ресурс]: постанова Президії НАН України від 25.02.2009р. № 55. — Режим доступу: http://www.nas.gov.ua/infrastructures/Legaltexts/nas/2009/regulations/OpenDocs/090225_55.pdf.

99. Про охорону навколишнього природного середовища : закон України // Відомості Верховної Ради України. – 1991. – № 41.-546с.
100. Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні : закон України від 16.01.2003 р. № 433-IV // Відомості Верховної Ради України. – 2003. – № 13. – Ст. 93.
101. Про соціально-економічне становище України за січень 2006 року. – К. : Держкомстат, 2006. – 123 с.
102. Программа действий. Повестка дня на 21 век и другие документы конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении. — Женева: Центр «За наше общее будущее», 1993. — 70 с.
103. Прокопенко О.В. Екологізація інноваційної діяльності: мотиваційний підхід: [монографія] / О.В. Прокопенко – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 392 с.
104. Прокопенко О.В. Ефективність впровадження екологічних інновацій і екологізації діяльності підприємств-інноваторів / О.В. Прокопенко // Проблеми науки. – 2008. – № 10. – С. 28–32.
105. Прокопенко О.В. Методологічні підходи до екологізації діяльності підприємств / О.В. Прокопенко // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України: Зб. наук. пр. – 2007. – Вип. 22. – С. 22–30.
106. Прокопенко О.В. Потенціал екологізації інноваційного підприємництва: оцінка і можливості підвищення / О.В. Прокопенко // Проблеми управління інноваційним підприємництвом екологічного спрямування : [монографія] / [Бистряков І.К., Галиця І.О., Данилишин Б.М. та ін.] ; за ред. О.В. Прокопенко. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2007. – С. 106–130.
107. Прокопенко О.В. Теоретико-методичний підхід до визначення мотиваційного потенціалу екологізації інноваційної діяльності галузі / О.В. Прокопенко // Вісник Сумського національного аграрного університету : Сер. “Економіка та менеджмент”. – 2007. – № 4–5 (24–25). – С. 72–78.

108. Прокопенко О.В. Теоретичні основи мотивації екологізації інноваційного розвитку / О.В. Прокопенко // Вісник Сумського національного аграрного університету : Сер. "Економіка та менеджмент". – 2002. – Вип. 3–4. – С. 160–167.
109. Реймерс Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). / Н.Ф. Реймерс – М.: Журнал «Россия молодая», 1994. – 367 с.
110. Рейтинг стран по уровню экономической свободы. [Электрон. ресурс] — Агентство «РБК.Рейтинг» — Режим доступа: <http://rating.rbc.ru/>
111. Ресурсозбереження та економічний розвиток України: формування механізмів переходу суб'єктів господарювання України до економічного розвитку на базі ресурсозберігаючих технологій : [монографія]; за заг. ред. І.М. Сотник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. – С. 551.
112. Роль современных информационных технологий в социально-экономическом развитии [Электрон. ресурс] // Информационный бюллетень Microsoft. — 2005. — № 29. — Режим доступа: <http://microsoft.com/rus/>
113. Садченко О.В. Маркетинг екологічно спрямованої інноваційної діяльності / О.В. Садченко, С.К. Харічков // Проблеми управління інноваційним підприємництвом екологічного спрямування : [монографія]; за ред. О.В. Прокопенко. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – С. 225–233.
114. Сотник І.М. Еколого-економічні механізми управління інноваційним ресурсозбереженням в машинобудуванні : [монографія] / І.М. Сотник, Ю.О. Мазін. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 274 с.
115. Сотник О.Н. Основные проблемы перехода к глобальному информационному обществу / Л.Ф. Чумак, О.Н. Сотник, С.В. Тихенко // Механізм регулювання економіки. – 2006. – №1. – С. 86–98.
116. Сотник О.Н. Подходы к оценке социально-экономического развития в информационном обществе / Л.Г. Мельник, О.Н. Сотник // Економіка розвитку. – 2006. – № 2(38). – С. 55–60.

117. Социально-экономический потенциал устойчивого развития: [учебник]; под ред. проф. Л.Г. Мельника (Украина) и проф. Л. Хенса (Бельгия). – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2007. – 1120 с.

118. Старченко Л. В. Управління соціально-економічними трансформаціями в умовах інноваційного розвитку України / Л. В. Старченко, І. М. Сотник // Культура народів Причорномор'я. — 2007. — № 102. — С. 101—103.

119. Статистичний збірник "Довкілля України" за 2004 рік / Державний комітет статистики України: За ред. Ю.М. Остапчука. – К., 2005. – 260 с.

120. Статистичний збірник "Довкілля України" за 2006 рік / Державний комітет статистики України: За ред. Ю.М. Остапчука. – К., 2007. – 243 с.

121. Статистичний збірник «Довкілля України» за 2007 рік / Державний комітет статистики України: За ред. Ю.М. Остапчука. – К., 2008. – 216 с.

122. Статистичний щорічник України за 2001 рік / Держкомстат України; За ред. О.Г. Осауленка. – К.: Техніка, 2002. – 645 с.

123. Статистичний щорічник України за 2002 рік / Держкомстат України; За ред. О.Г. Осауленка. – К.: Українська Енциклопедія, 2003. – 662 с.

124. Статистичний щорічник України за 2003 рік / Держкомстат України; За ред. О.Г. Осауленка. – К.: Вид-во “Консультант”, 2004. – 632 с.

125. Статистичний щорічник України за 2004 рік / Держкомстат України; За ред. О.Г. Осауленка. – К.: Вид-во “Консультант”, 2005. – 592 с.

126. Статистичний щорічник України за 2005 рік / Держкомстат України; За ред. О.Г. Осауленка. – К.: Вид-во “Консультант”, 2006. – 576 с.

127. Статистичний щорічник України за 2006 рік / Держкомстат України; За ред. О.Г. Осауленка. – К.: Вид-во “Консультант”, 2007. – 600 с.

128. Статистичний щорічник України за 2007 рік / Держкомстат України; За ред. О.Г. Осауленка. – К.: Вид-во “Консультант”, 2008. – 571 с.

129. Стратегічні виклики XXI століття суспільству та економіці України : В 3 т. Т. 2. Інноваційно-технологічний розвиток економіки; [за ред. Акад.

НАН України В.М. Гейця, акад. НАН України В.П. Семиноженка, чл.-кор. НАН України Б.Є. Кваснюка]. — К.: Фенікс, 2007. — 564 с.

130. Тапскотт Д. Электронно-цифровое общество: Плюсы и минусы эпохи сетевого интеллекта / Д. Тапскотт // [Под ред. Писарева С.] — К.: INT Пресс; М.: — Релф бук., 1999. — 432 с.

131. Тархов П.В. Расчет и прогнозирование ущерба от заболеваемости населения для определения эффективности охраны окружающей среды: дисс... канд. экон. наук: 08.00.19 / П.В. Тархов. — Сумы, 1992. — 152 с.

132. Телиженко А. М. Подходы к моделированию равновесного распределения в эколого-экономических системах / А. М. Телиженко // Вісник Сумського державного університету. Серія «Економіка». — 2002. — № 10 (43). — С. 14—22.

133. Теліженко О. М. Стратегічні та тактичні питання вибору пріоритетних напрямків інвестування / О. М. Теліженко, П. М. Олексенко // Вісник Української академії банківської справи. — 1997. — № 3. — С. 34—38.

134. Типовая методика определения экономической эффективности и экономического стимулирования осуществления природоохранных мероприятий и экономической оценки ущерба от загрязнения окружающей среды (проект). — М.: АН СССР, 1987. — 74 с.

135. Титова Н. Е. Історія економічних вчень: курс лекцій / Н.Е. Титова. — М.: Гуманіт. видав. центр Владос, 1997. — 288 с.

136. Тоффлер Э. Третья волна / Э. Тоффлер — М.: Издательство АСТ, 1999. — 784 с.

137. Украинский ИТ-рынок 2008: конец безудержного роста [Электрон. ресурс] / В. Исаев, Е. Куликов, А. Кухар, А. Дегелер // Компьютерное обозрение. — 2009. — №4 (670). — Режим доступа: <http://konline.com.ua/node/41076>.

138. Устойчивое развитие [Электрон. ресурс]. — Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Устойчивое_развитие.

- 139.Хенс Л. Экономика природопользования: Учебник для вузов. / [Л. Хенс, Л.Г. Мельник, Э. Бун и др.] – Киев: Наукова думка, 1998.- 482 с.
- 140.Хлобистов Є.В. Екологічна безпека трансформаційної економіки / Є.В. Хлобистов; [за ред. С.І. Дорогунцова] // РВПС України НАН України.— К.: Агентство «Чорнобильінтерінформ», 2004. — 336 с.
- 141.Хохлов Ю.Е. Экономика, основанная на знании: социально-экономические тенденции и политические цели / Ю.Е. Хохлов, С.Б. Шапошник // Информационное общество. – 2002. – Вып. 1. – С. 4-7.
- 142.Чухно А. А. Постіндустріальна економіка: теорія, практика та їх значення для України / А. А. Чухно — К. : Логос, 2003. — 632 с.
- 143.Шауэр Т. Предпосылки поддержания устойчивого развития при переходе к информационному обществу / Т. Шауэр // Социально-экономический потенциал устойчивого развития: [учебник]; под ред. проф. Л.Г. Мельника и проф. Л. Хенса. — Сумы: ИТД «Университетская книга», 2007. — С. 1071-1094.
- 144.Шевчук А.В. Інформаційні технології в забезпеченні соціально-економічного розвитку регіону : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: 08.10.01 «Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка». / А.В. Шевчук. — Львів, 2006. — 23с.
- 145.Bell D. The Third Technological Revolution and its Possible Socioeconomic Consequences / D. Bell // Dissent. 1989. Vol. XXXVI, № 2. – P. 65.
- 146.Castells M. The information age: economy, society and culture. / M. Castells // Vol. III End of Millennium. London: Blackwell 2000, 2nd edition, chapters 1,2. – P. 1-212.
- 147.Challenges and Partnerships. – New York: UN Information and Communication Technologies Task Force, 2005. – P. 1.
- 148.Conserving our natural resources [Electronic resource] — Mode of access: <https://billing.conservice.com/conservice/conserving.asp>

149. Contributing to a More Sustainable Knowledge Economy: GeSI Progress Report 2005 [Electronic resource] — Mode of access: http://www.gesi.org/files/gesi_progressreport2005_1.pdf.

150. Core ICT Indicators: Partnership On Measuring ICT For Development. — Beirut: UN-ESCWA, 2005.

151. Cosgrove-Sacks C. How to Achieve Efficient and Open Collaboration for Trade Facilitation/ C. Cosgrove-Sacks // Trade Facilitation. The Challenges for Growth and Development. United Nations. New York and Geneva 2003. — P. 10–28.

152. Creating a Development Dynamic : Final Report of the Digital Opportunity Initiative. — Accenture, Markle Foundation, United Nations Development Programme, 2001. — 86 p.

153. Creating an Enabling Environment. Toward the Millennium Development Goals // [Edited by Denis Gilhooly.] — New York: The United Nations Information and Communication Technologies Task Force, 2005. — P. 252–253.

154. Crede A. Knowledge Societies in a Nutshell. Information Technology for Sustainable Development. / A. Crede, R. Mansell. — International Development Research Centre, Ottawa, 1998. — 365 c.

155. Dane J. Not a Telecoms, nor a Digital, but an Information Divide / J. Dane // Maitland+20. Fixing the Missing Link; edited by Gerald Milward-Oliver. — Bradford on Avon: The Anina Center Limited, 2005. — 263 p.

156. Digital Bridge to the Caribbean. — New York: UNICT Task Force, 2003. — 44 p.

157. Digital Reach — Geneva: International Communication Union, 2005. — P. 55.

158. Effects of E-Commerce on Greenhouse Gas Emissions A Case Study of Grocery Home Delivery in Finland / H. Siikavirta, M. Punakivi, M. Karkkainen, L. Linnanen // Journal of Industrial Ecology. — 2002. — № 2. — P. 83-97.

159.E-government and the business environment. The impact of ICT on sustainable development // European Information Technology Observatory – EITO, 2002. — P.250-285.

160.Environmental Performance Index 2008 [Electronic resource]. — Yale Center for Environmental law and Policy. — Mode of access: <http://epi.yale.edu/>

161.European Information Technology Observatory yearbook 2002. – EITO, 2002. — 597 p.

162.e-Waste Composition [Electronic resource] / Swiss e-waste guide. — Mode of access: http://ewasteguide.info/material_composition.

163.Garonna P. The Policy Debate on Trade Facilitation / P. Garonna // Trade Facilitation. The Challenges for Growth and Development. United Nations. New York and Geneva 2003. – P. 3–9.

164.Gester R. UP – Scaling Pro-Poor ICT-Policies and Practices. A review of experience with emphasis on low income countries in Asia and Africa. / R. Gester, S. Zimmermann – Swiss Agency for Development and Cooperation: Richterswil, 2005. – P. 23.

165.Greenhouse Gas Effect of Information and Communication Technologies [Electronic resource] / [Edited by K. Szomolanyi]. — Mode of access: http://www.etno.be/Portals/34/events/VIS2005/projectdocu_Final.pdf.

166.High Tech: Low Carbon. The role of the European digital technology industry in tackling climate change [Electronic resource] — EICTA, 2008. — Mode of access: <http://www.eicta.org/web/news/telecharger.php?iddoc=762>.

167.ICT Sustainability Through Innovation: GeSI Progress Report 2007 [Electronic resource] — Mode of access: http://www.gesi.org/files/2007_gesi_report.pdf.

168.ICT4D – Connecting People for a Better World / [Edited by Gerolf Weigel and Daniele Waldburger] // Swiss Agency for Development and Cooperation. – Berne, Switzerland, 2004. – 287p.

169. ICTs and Climate Change: ITU-T Technology Watch Report 3 [Electronic resource] — ITU, 2007. — Mode of access: http://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/23/01/T23010000030002PDFE.pdf.
170. Impacts of Information and Communication Technologies on Energy Efficiency: Final Report [Electronic resource] — European Commission DG INFSO, 2008. — Mode of access: <http://www.ifap.ru/library/book373.pdf>.
171. Information and Communication Technologies for Development in Africa: Opportunities and Challenges. — UN, 2003. — V. 1. — P. 23.
172. Information Economy Report 2005. E-commerce and Development. United Nations Conference on Trade and Development. — United Nations: New York and Geneva, 2005. — 250 p.
173. Investing and working responsibility for a sustainable development. EBRD sustainability report 2004. // European Bank for Reconstruction and Development. Colchester Print Group, June 2005. — P. 49.
174. Kemp R. Background report about strategies for eco-innovation: Report for VROM, zaaknummer 5060.04.0041. Final version. / R. Kemp, M.M. Andersen, M. Butter. — 2004. — 22 May. — 82 p.
175. Life Cycle Comparison of Traditional Retail and E-commerce Logistics for Electronic Products: A Case Study of buy.com / [Christopher Weber and others]. — Green Design Institute: 2008. — 18 p.
176. Mathivanan V. TradeNet in Ghana: Digital Reach. / V. Mathivanan. — Geneva: ITU, 2005. — P. 129–132
177. Measuring ICT: The Global Status of ICT Indicators. — New York: The United Nations ICT Task Force, 2005.
178. Nelson C. A. International Business: A Manager's Guide to Strategy in the Age of Globalism, / C. A. Nelson— 1993. — 210 p.
179. Pamlin D. Saving the climate at the speed of light [Electronic resource] / D. Pamlin, K. Szomolanyi. — Mode of access:

<http://www.etno.be/Portals/34/ETNO%20Documents/Sustainability/Clim ate%20Change%20Road%20Map.pdf>.

180.Quinlan R. J. C4.5: Programs for Machine Learning. / J. R. Quinlan. — Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1993. — 302 p.

181.Reaping the benefits of ICT Europe's productivity challenge [Electronic resource] // The Economist Intelligence Unit. — 2004. — Mode of access: <http://www.eiu.com>

182.Recommendation and Guidelines on Establishing a Single Window. Recommendation No 33. — United Nations: New York, Geneva, 2005. — P.3

183.Sadchenko E. V. Sustainable business as a tool for stabilizing of economic situation / E.V. Sadchenko, S.K. Harichkov // Business Styles and sustainable development: Fifth International Conference on Ethics and Environmental Policies. — Fondazione LANZA, Gregoriana Libreria Editrice. — 2008. — P. 197-204.

184.Schauer T. The Sustainable Information Society - Vision and Risks / T. Schauer. — Universitätsverlag Ulm GmbH, 2006. — 89 p.

185.Shilling A.G. Deflation. How to Survive and Thrive in the Comind Wave of Deflation. / A.G. Shilling— N.-Y., 1999.

186.SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age. A report by The Climate Group on behalf of the Global eSustainability Initiative [Electronic resource] — Mode of access: <http://www.theclimategroup.org/assets/resources/publications/Smart2020UnitedStatesReportAddendum.pdf>.

187.Statistics in the Human Development Report. [Electronic resource] // The Human Development Report. — 2007/2008. — Mode of access: <http://hdr.undp.org>.

188.The Energy and Greenhouse Gas Emissions Impact of Telecommuting and e-Commerce [Electronic resource] // Final Report by TIAX LLC to the Consumer Electronics Association. — Mode of access:

http://www.ce.org/Energy_and_Greenhouse_Gas_Emissions_Impact_CEA_July_2007.pdf.

189. The Global Information Technology Report 2007-2008: Fostering Innovation through Networked Readiness / [Edited by: Soumitra Dutta and Irene Mia.] — Macmillan Publishers Limited, 2008. — 376 p.

190. The Role of Information and Communication Technologies in Global Development. Analysis and Policy Recommendations / [Edited by Abdul Basist Haqqani]. — New York: United Nations Information and Communication Technologies Task Force, 2003. — 401 p.

191. The Single Window Concept: Enhancing the efficient exchange of information between trade and government // Trade Facilitation. The Challenges for Growth and Development. — United Nations. New York and Geneva 2003. — P.75–80.

192. Varakin L. E. Digital Divide in the Global Information Society. The Theory and Practice of Measurement: [Third edition, prepared specially for the World Summit on the Information Society (Tunis, 2005)] / L. E. Varakin. — M.: ITA, 2005. — 191 p.

193. Volk O.N. The Environmental Problems Of ICT Development / O.N. Volk // Economics for Ecology: papers of XIV International scientific conference, May 6-9, 2008. — Sumy, 2008. — P. 197-199.

194. Volk O.N. The Role Of ICT In Assuring Environmental Sustainability / O.N. Volk Economics for Ecology: papers of XIII International scientific conference, May 3-7, 2007. — Sumy, 2007. — P.177-179.

195. Wee R. Public-Private Sector Cooperation in Trade Facilitation: Community Networks for Trade Facilitation – an Implementation Perspective. Trade Facilitation. The Challenges for Growth and Development. / R. Wee — United Nations. New York and Geneva 2003. — P. 208–217.

196. What is eco-efficiency? [Electronic resource] — Mode of access: <http://www.sustainable-finance.org>.